LES **AVIS**
DU CONSEIL
ÉCONOMIQUE,
SOCIAL ET
ENVIRONNEMENTAL

La transition énergétique : 2020-2050 : un avenir à bâtir, une voie à tracer

Catherine Tissot-Colle
Jean Jouzel

2013

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LIBERTÉ - ÉGALITÉ - FRATERNITÉ
CONSEIL ÉCONOMIQUE
SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL

Les éditions des
JOURNAUX OFFICIELS

2013-02
NOR : CESL1100002X
Mardi 22 janvier 2013

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Mandature 2010-2015 – Séance des 8 et 9 janvier 2013

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE : 2020-2050
UN AVENIR À BÂTIR, UNE VOIE À TRACER

Avis du Conseil économique, social et environnemental

présenté par
Mme Catherine Tissot-Colle et M. Jean Jouzel, rapporteurs

au nom de la
section de l'environnement

Question dont le Conseil économique, social et environnemental a été saisi par décision de son bureau en date du 9 mai 2012 en application de l'article 3 de l'ordonnance n° 58-1360 du 29 décembre 1958 modifiée portant loi organique relative au Conseil économique, social et environnemental. Le bureau a confié à la section de l'environnement la préparation d'un avis sur *La transition énergétique : 2020-2050 - un avenir à bâtir, une voie à tracer*. La section de l'environnement, présidée par Mme Anne-Marie Ducroux, a désigné Mme Catherine Tissot-Colle et M. Jean Jouzel comme rapporteurs.

Sommaire

Synthèse de l'avis 5

Avis 9

Introduction 9

- Un contexte énergétique mondial instable et incertain 9
- Répondre aux enjeux climatiques et écologiques : vers une société sobre en carbone 10
- La part de l'énergie dans les émissions de CO_2 11
- Climat : Une France engagée dans une Union européenne volontariste 12

> La transition énergétique au service de la performance économique et sociale 14

- Révolution ou évolution : vers une économie décarbonée compétitive et écologique 14
- Le coût de l'énergie, un impact croissant sur la compétitivité et les ménages 16
- Pour une transition énergétique pragmatique, économiquement et socialement efficace 18
  - Tenir les objectifs tout en maîtrisant la facture énergétique 18
  - Réduire ou optimiser, selon les cas, l'impact sur l'emploi 19
- Accélérer et accompagner la maturation des énergies renouvelables 21

> Une nécessaire évolution du mix énergétique 23

- Du mix énergétique 23
- Un panorama des scénarios volontaristes à enrichir 24

- De l'évolution de la consommation à une juste évaluation des besoins 26
  - Satisfaire les besoins par un mix énergétique plus sobre en carbone 27
  - Comment avancer ? 29
- Le nucléaire : un outil incontournable pour la période de transition, dont la sûreté et la transparence doivent être améliorées en permanence 33

> Pour une mobilisation des acteurs et des moyens à la hauteur du défi sociétal 38

- Doter la transition énergétique d'instruments économiques et financiers cibles 38
  - Une mise en place internationale laborieuse 38
  - Un marché ETS européen à améliorer 39
  - Un nécessaire examen de la fiscalité française de l'environnement 40
  - Promouvoir un ajustement aux frontières 41
  - Clarifier le rôle de la CSPE 42
  - La recherche d'autres financements 43
- État, collectivités territoriales : répartir les rôles, agir efficacement 45
- Faire partager les enjeux 46
- Redonner du sens à la politique européenne de l'énergie 48

> Favoriser et développer la recherche et l'innovation 50

- Accroître et fédérer l'effort de recherche et développement sur l'énergie 50
  - Renforcer l'effort de recherche publique et privé dans les secteurs de l'énergie 51

- Fédérer la stratégie de R&D et soutenir les acteurs dans le cadre européen et national 52
- Ne pas négliger le captage et le stockage du carbone 54

- Accompagner les innovations vers l'industrialisation 56

Conclusion 57

Déclaration des groupes 59

Scrutin 79

Annexes 81

Annexe n° 1 : composition de la section de l'environnement 81

Annexe n° 2 : liste des personnalités auditionnées 83

Annexe n° 3 : tableaux consommation finale d'énergie 85

Annexe n° 4 : glossaire 86

Annexe n° 5 : les scénarios énergétiques pour la France horizon 2020-2050 94

Annexe n° 6 : liste des travaux de la section 113

Annexe n° 7 : table des sigles 114

Annexe n° 8 : liste des renvois 116

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE : 2020-2050
UN AVENIR À BÂTIR, UNE VOIE À TRACER

Synthèse de l'avis[1]

Au cœur de l'actualité, la transition énergétique s'affirme comme la seule réponse possible aux défis du changement climatique, de la raréfaction des ressources naturelles facilement accessibles et à l'évolution de la demande en énergie.

Dans un contexte énergétique mondial où la croissance de la demande est tirée par les pays en développement et où l'offre d'énergies demeure principalement fossile, celles-ci ne sont pas inépuisables et les problèmes environnementaux et sociétaux posés par leur exploitation ne font que croître. Ce contexte mondial est aussi caractérisé par une grande instabilité des prix et de l'approvisionnement.

Pour le CESE la transition énergétique doit être une réponse aux enjeux climatiques, écologiques, économiques et sociaux. Elle consiste, au-delà des atouts actuels de la France en matière d'impact carbone, à s'engager de manière volontariste dans la voie d'une société sobre en énergie et en carbone que seule une volonté politique forte permettra de construire.

La France est tenue au sein de l'Union européenne à l'objectif dit des « 3 x 20 » pour l'horizon 2020. Cet objectif est accessible à la condition d'une mise en œuvre stricte des mesures adoptées dans le cadre européen et national. Cette mise en œuvre ne suffit cependant pas à atteindre l'objectif 2050 dit du « facteur 4 », objectif qui nécessite dès à présent la mise en œuvre d'une feuille de route ambitieuse.

Le CESE préconise :

Une transition énergétique au service de la performance économique et sociale

- Lors du débat national : En clarifiant la définition de la sobriété énergétique et en définissant son rôle dans la transition énergétique
- En intégrant à cette réflexion l'ensemble des facteurs : risques et pollutions liés aux systèmes énergétiques, respect des engagements climatiques de la France, vision à long terme de l'État, préservation de la compétitivité des entreprises, protection des ménages modestes et précaires, réduction de la facture énergétique
- En appuyant le débat de scénarios riches, pluralistes, transparents dans leurs déterminants et accessibles à tous
- En réalisant les études d'impact environnementales et socioéconomiques nécessaires à une vision complète des conséquences de chaque scénario et choix possibles à l'horizon 2050

D'ici 2020 :

- En préservant dans le futur mix un service de l'électricité à coûts de production réduits, pour préserver la compétitivité de certains secteurs clefs, pour protéger les ménages de hausses excessives et lutter contre la précarité

1 **L'ensemble du projet d'avis a été adopté au scrutin public par 157 voix contre 3 et 7 abstentions** (voir le résultat du scrutin en annexe).

- En privilégiant les énergies renouvelables à fort potentiel de développement, haut niveau de recherche, savoir-faire technologique opérationnel et générant des emplois qualifiés non délocalisables
- En anticipant l'évolution des métiers afin de limiter les destructions d'emplois, en favorisant la transmission des compétences et leur valorisation de manière collective notamment lors des reconversions de sites
- En structurant, dans un cadre national et européen ambitieux en matière de normes et d'objectifs, les filières du recyclage et en généralisant l'éco-innovation pour que les entreprises puissent utiliser tous les gisements de l'efficience matière

Une redéfinition du mix énergétique

Lors du débat et après :

- En ne focalisant pas le débat national sur la question du mix électrique et de la place du nucléaire, mais en prenant en compte toutes les énergies et les problématiques
- En questionnant et évaluant les besoins et leur adéquation avec la fourniture d'énergie dans le cadre de l'optimisation de son utilisation
- En appuyant le débat par des scénarios à horizon 2050 prenant en compte la maîtrise de la demande d'énergie
- En abordant la question de l'évolution du nucléaire de manière sereine et complète
- En intégrant de manière prioritaire dans le débat national la problématique des transports

D'ici 2020 :

- En encourageant l'élaboration et la recherche de scénarios d'équilibre respectant les engagements sur le réchauffement climatique à l'horizon 2050
- En concentrant l'aide sur les énergies renouvelables déjà en phase de déploiement commercial, celles présentant un potentiel technologique pour les entreprises françaises, et celles dont le bilan en termes d'externalités négatives est satisfaisant
- En soutenant l'extension et la modernisation des réseaux de transport de l'énergie dans le cadre de procédures de concertation adaptées et d'une prise en compte de l'ensemble des enjeux environnementaux
- En accélérant le développement dans les transports de l'usage des moteurs électriques, hybrides ou à gaz naturel puis renouvelable, et en favorisant les nouvelles mobilités, en s'appuyant sur les changements de consommation des consommateurs
- En établissant une programmation pluriannuelle de l'énergie plus ouverte et élargie à nos partenaires européens afin d'optimiser la répartition des capacités de production et des investissements

D'ici 2030 :

- En accélérant l'électrification des transports individuels et collectifs, en poursuivant le soutien à l'émergence de la filière

Une mobilisation des acteurs et des moyens à la hauteur du défi climatique

Lors du débat et après :

- Du point de vue institutionnel et en termes de partage des responsabilités :
  - En clarifiant les rôles respectifs des acteurs publics et notamment les collectivités territoriales
  - En veillant à ce que l'État reste responsable de la cohérence nationale de la politique climat-énergie et de ses déclinaisons fiscales
  - En confiant au niveau régional la responsabilité de la cohérence sur leurs territoires de la transition énergétique
  - En renforçant les programmes opérationnels territoriaux visant la maîtrise de la demande en énergie notamment les plans climat/énergie territoriaux
- En orientant la politique étrangère de la France vers un accord international équitable, juridiquement contraignant et applicable à tous pour une transition juste et des avantages réels pour les populations et l'environnement
- En décidant dès que possible d'une politique européenne commune de l'énergie ambitieuse et solidaire, cohérente avec la politique climatique, renforçant le financement de la R&D, coordonnant production d'énergie et réseaux, sécurisant l'approvisionnement, stabilisant les prix, organisant les complémentarités entre pays
- En matière d'outils financiers et de politique fiscale :
  - En évaluant de manière publique et partagée le bilan du marché ETS européen
  - En réexaminant les mécanismes fiscaux français portant sur l'énergie à l'aune de l'efficacité économique, de la justice sociale et de leur conformité avec l'objectif de lutte contre les gaz à effet de serre
- En développant dans le cadre de la formation à l'éducation au développement durable tout au long de la vie les questions relatives à la transition et en particulier à l'efficacité et à la sobriété énergétiques
- En sensibilisant et mobilisant tous les citoyens et acteurs, tant au niveau national que régional, par différents moyens disponibles pour ce faire (formation continue, campagnes de communication, réseaux associatifs, médias, etc.)

D'ici 2020 :

- En orientant, dans une approche de long terme la politique européenne vers le renforcement et l'extension du marché ETS au secteur des émissions diffuses de CO_2, sous réserve que soient établies les conditions nécessaires d'une régulation efficace garante de la transparence et de l'intégrité de ce marché
- En améliorant la lisibilité et la transparence de la Contribution au service public de l'électricité et en conduisant des études d'impact en vue d'en élargir l'assiette
- En faisant de la Banque publique d'investissement un outil de financement privilégié de la transition énergétique dans le cadre d'un véritable pôle financier public
- En encourageant le secteur bancaire notamment coopératif à intégrer la transition énergétique dans sa stratégie

Une feuille de route favorisant et développant l'innovation

Dans l'immédiat :

- En favorisant le fonctionnement harmonieux d'un écosystème du savoir associant recherche fondamentale, recherche appliquée, innovation et développement
- En favorisant, en aval de la recherche, les partenariats entre acteurs publics et entreprises permettant le passage des étapes de R&D au développement de nouvelles filières
- En réalisant un état des lieux des forces et faiblesses de la recherche privée et publique, en vue de favoriser l'innovation et l'énergie « *Made in France* »
- En développant un réseau pluridisciplinaire et pluraliste associant la recherche en sciences humaines aux sciences de l'ingénieur et économiques
- En effectuant une expertise de la chaîne de financement de la R&D afin de soutenir les entreprises, et notamment les PME, dans la phase de pré-industrialisation

D'ici 2020 :

- En déterminant les montants des investissements de R&D en fonction de l'état de la recherche et non en prédéterminant les financements en volume
- En rééquilibrant et refinançant la recherche en général et la recherche sur l'énergie en particulier, en y allouant une partie des recettes des quotas du marché ETS
- En développant et en structurant la recherche des sciences humaines dans le secteur de l'énergie afin d'accompagner les mutations sociales attendues
- En engageant les acteurs français à être pleinement parties prenantes de la politique européenne de la recherche

D'ici 2030 :

- En continuant d'explorer et de déployer toutes les pistes de valorisation et de transformation du CO_2, y compris le captage (CSC) et en soutenant de manière spécifique ses projets pilotes industriels, dans le respect de l'ensemble des enjeux environnementaux.

Avis

Introduction

La transition énergétique est à l'ordre du jour. Dès avant les élections présidentielle et législatives de 2012, le CESE avait estimé nécessaire de se saisir de ce sujet aux enjeux multiples et fondamentaux pour notre avenir commun.

Il a depuis lors été inscrit au calendrier politique : dans son discours d'ouverture de la conférence environnementale des 14 et 15 septembre 2012, le Président de la République a fait part de sa volonté d'engager la France dans la transition énergétique et annoncé l'organisation d'un débat national sur ce thème. Il doit déboucher à la fin du premier semestre 2013 sur une loi de programmation.

Le premier volet de la « *feuille de route pour la transition écologique* » établie par la conférence est consacré à la préparation du débat. Il est précisé que la transition énergétique sera fondée sur la sobriété, l'efficacité et le développement des énergies renouvelables.

La France s'est engagée par la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique (13 juillet 2005) et auprès de ses partenaires européens à l'horizon 2020. Le présent gouvernement propose quatre nouveaux horizons temporels dans sa feuille de route :

- l'horizon 2025 correspond au passage proposé à 50 % d'électricité d'origine nucléaire dans le mix énergétique ;
- l'horizon 2030 doit servir à déterminer un nouveau type de scénario énergétique, dans le respect des engagements climatiques de la France. Notre pays défendra un objectif européen de réduction d'émissions de gaz à effet de serre (GES) de 40 % à cette date ;
- l'horizon 2040, auquel la France souhaite promouvoir un objectif européen de 60 % de réduction d'émission de GES ;
- enfin, l'horizon 2050, pour la définition du type de scénario de mix énergétique retenu à cette échéance - celle du « facteur 4 ».

Cette feuille de route s'inscrit dans un paysage énergétique complexe, qu'il convient d'évoquer brièvement.

Un contexte énergétique mondial instable et incertain

Les besoins d'énergie concernent l'électricité, la chaleur et les transports. Pour répondre à ces besoins, la demande énergétique mondiale a été multipliée par plus de 2,4 entre 1970 et 2010 (5 000 à 12 000 Mtep). Elle devrait continuer de croître dans les prochaines décennies, en raison du dynamisme démographique mondial (sept milliards d'êtres humains en 2010, neuf en 2050) et du développement des économies émergentes. Les scénarios énergétiques de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) tablent d'ailleurs tous sur une hausse de la demande, concentrée à plus de 90 % dans les pays hors OCDE et limitée seulement par le plus ou moins grand volontarisme des politiques de réduction des émissions de GES. Ainsi, dans le cadre du scénario dit des « nouvelles politiques » qui intègre le respect par les États des engagements de Cancun, l'AIE[1] envisage une augmentation de la demande

énergétique pour la période 2009-2035 de 40 % « seulement ». Seuls les pays riches voient leur consommation diminuer en valeur absolue. Par ailleurs, d'autres que l'AIE (« *Energy for a sustainable world 1988 Goldemberg, Reddy, Johanson, Williams* ») ont construit des scénarios qui envisagent une moindre demande énergétique.

Actuellement, cette demande est satisfaite à plus de 80 % par les énergies fossiles. Or celles-ci ne sont pas illimitées. Les estimations des réserves sont toutefois sujettes à discussions : des divergences dans l'estimation des paramètres clés (épuisement des gisements connus, progrès technologiques, nouvelles découvertes…) conduisent à des scénarios de production future très divers. Par surcroît, les nouvelles ressources ne sont plus accessibles aux mêmes conditions de sécurité et de faisabilité technique que naguère, ce qui suppose des investissements de plus en plus importants et un renchérissement des coûts d'exploitation. Enfin, les impacts avérés ou potentiels de leur exploration et de leur exploitation sur l'environnement et la santé des populations soulèvent des oppositions. À cette liste de contraintes doit être ajoutée une référence au contexte géopolitique mondial, variable et incertain. Le fait qu'un petit nombre d'États détienne l'essentiel des réserves mondiales, hors sources non conventionnelles, soulève en effet la question de l'accès à la ressource et, partant, de la sécurité d'approvisionnement. Ce déséquilibre est identique pour de nombreuses matières premières, métaux, et minéraux stratégiques dont certains sont vitaux pour le développement d'une partie des Énergies renouvelables (ENR). De plus, l'exploitation des hydrocarbures non conventionnels dans le monde est en train de bouleverser la donne géopolitique. D'après les scénarios de l'AIE, la consommation de gaz pourrait croître de 44 % entre 2008 et 2035 et les ressources fossiles pourraient contribuer à encore plus de 40 % du mix énergétique mondial en 2050.

L'ensemble de ces facteurs et, surtout, les conséquences sur le climat de la combustion massive de ressources énergétiques fossiles invitent de toute évidence à questionner notre modèle énergétique. On soulignera enfin l'enjeu économique majeur du sujet, la facture énergétique française s'élevant à plus de 60 milliards d'euros en 2011, soit 90 % du déficit commercial du pays.

Répondre aux enjeux climatiques et écologiques : vers une société sobre en carbone

Le dernier document de référence en matière d'évolution du climat et de ses conséquences est le quatrième rapport du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) publié en 2007. Les projections climatiques qui y sont analysées font état d'un réchauffement moyen compris entre 1,1 et 6,4° C en 2100, d'autant plus élevé que les émissions de GES liées aux activités humaines seront importantes. Ce diagnostic est pleinement partagé par l'AIE.

Un réchauffement en moyenne mondiale de 3° à 4° en un siècle ou plus entraînerait un changement climatique majeur. D'autres variables climatiques seraient affectées : précipitations, vents, cyclones tropicaux, vagues de chaleur, couverture neigeuse, banquise, glaciers, niveau de la mer... Ces changements entraîneraient des risques d'inondations dans certaines régions, de sécheresses dans d'autres (en particulier le pourtour méditerranéen), une modification trop rapide des écosystèmes, l'accélération de la perte de biodiversité, l'acidification des océans… Si le réchauffement était trop important, d'autres impacts s'ensuivraient sur la santé, sur la production agricole et quasiment sur l'ensemble des

secteurs d'activité. S'y ajouteraient des risques de « surprises climatiques », d'irréversibilités, et de conflits liés au déplacement de populations. Toutes ces conséquences rendraient plus difficile l'objectif d'un développement durable des sociétés humaines au cours du XXIème siècle et au-delà.

Pour espérer limiter le réchauffement moyen à 2° C (par rapport au niveau préindustriel), niveau auquel il serait déjà difficile de s'adapter, il faut que d'ici 2050 les émissions mondiales de GES aient, par rapport à leur niveau en 2000, été divisées par deux, au moins (soit par près de trois par rapport aux émissions actuelles). L'action est urgente : pour respecter cet objectif, auquel tous les pays ont souscrit dans le cadre de la convention climat adoptée à Cancún (COP 16) et qui a été confirmé à Durban (COP 17), il faut que ces émissions aient commencé à décroître dès 2020. Or les émissions du principal contributeur - le CO_2 lié à notre utilisation de pétrole, de gaz naturel et de charbon - augmentent très rapidement, à un rythme proche de 3 % par an. Ceci illustre l'immense défi auquel nos sociétés doivent désormais faire face et l'enjeu majeur que représente un développement sobre en carbone. Les mesures à prendre dès maintenant pour limiter l'ampleur du réchauffement en réduisant rapidement les émissions mondiales de GES (mesures d'atténuation), tout en préparant nos sociétés à ses impacts prévisibles (mesures d'adaptation), relèvent de notre responsabilité collective.

La part de l'énergie dans les émissions de CO_2

La lutte contre le réchauffement climatique passe en priorité par la réduction des émissions de dioxyde de carbone. Au niveau mondial, en effet, le CO_2 contribue pour 76,7 % (GIEC, 2007) aux émissions de GES anthropiques. Par ailleurs, l'AIE précise qu'en 2009 la combustion d'énergie a été à l'origine de 95 % des émissions totales de CO_2 (29 $GtCO_2$). Ces émissions sont supérieures de 38 % à celles de 1990.

La situation de l'Europe présente des similitudes et des dissemblances avec celle du monde. Ainsi l'Agence européenne pour l'environnement indique que la part de la consommation énergétique représentait 94 % des émissions de CO_2 de l'Union européenne (UE) en 2009 (3,6 $GtCO_2$), mais que celles-ci sont en diminution de 13 % par rapport à 1990. Lorsqu'on détaille les chiffres, les variations d'émissions dans le temps apparaissent très contrastées d'un État membre à l'autre, pour des raisons qui tiennent parfois plus aux choix macroéconomiques (restructurations industrielles par exemple) qu'aux politiques climatiques. Au total, les émissions européennes de CO_2 représentaient 12,3 % du total mondial, la France comptant pour 1,2 % derrière l'Italie (1,3 %), le Royaume-Uni (1,6 %), et l'Allemagne (2,6 %). Toutefois, on relèvera qu'une proportion notable des émissions a été délocalisée vers les pays émergents.

En France comme ailleurs, la combustion d'énergie représentait en 2009 95 % des émissions de CO_2. En revanche, si au niveau de l'UE le secteur le plus émetteur est celui de la production d'électricité et de chaleur (33,4 %), devant celui des transports (24,5 %) du résidentiel-tertiaire (16,0 %) et de l'industrie (13,9 %), les productions relatives de CO_2 dans notre pays sont radicalement différentes. Elles s'établissent comme suit : transports 34,5 %, résidentiel-tertiaire 23,4 %, industrie 16,8 %, production d'électricité et de chaleur 11,7 %. Cette situation singulière s'explique essentiellement par l'importance de la filière électronucléaire[II].

En matière de lutte contre le changement climatique, 90 % de l'électricité produite par la France provient de moyens qui n'émettent pas directement de gaz à effet de serre, ce qui contribue à asseoir sa place de deuxième pays le moins émetteur de CO_2 en Europe pour la production d'électricité juste après la Suède. Avec 89 g de CO_2 par kWh, le contenu CO_2 de l'électricité produite en France est plus de quatre fois inférieur à celui de l'Union européenne (356 g). Des gisements importants d'économie de CO_2 résident donc dans les transports et le résidentiel-tertiaire. Par ailleurs, les usages électriques de pointe (éclairage, chauffage électrique) ont eux aussi des conséquences sur les émissions en France et dans les pays voisins, qui justifient des politiques résolues d'efficacité et de sobriété.

Climat : Une France engagée dans une Union européenne volontariste

L'Union européenne a joué à plusieurs reprises un rôle essentiel dans les négociations internationales sur le climat. Cet engagement s'est notamment traduit, à l'échelle de son territoire, par l'adoption en 2008 du paquet énergie-climat. Ce plan d'action est destiné à assurer au moyen de dispositions contraignantes la réalisation d'ici à 2020 de l'objectif dit « 3x20 » : 20 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique européen, accroissement de 20 % de l'efficacité énergétique, baisse de 20 % des émissions de CO_2. Il est à noter qu'en cas d'accord climatique international satisfaisant, l'UE rehausserait son objectif de réduction des émissions de dioxyde de carbone à 30 % par rapport au niveau d'émission de 1990.

En décembre 2011, sous l'impulsion européenne, la conférence de Durban a adopté, sous réserve de l'engagement de négociations sur un accord mondial contraignant d'ici à 2015, le principe de la prolongation du protocole de Kyoto. Les règles en ont été définies à Doha fin 2012. Le rôle de l'UE, seul émetteur majeur sur le plan international à s'être actuellement engagé en ce sens, est donc fondamental. L'UE a d'ailleurs présenté ses objectifs chiffrés pour la deuxième période d'engagement en mars 2012. Elle n'a cependant pas encore adopté la feuille de route « Énergies 2050 » préparée par la Commission (mars 2011) qui envisage les moyens permettant d'atteindre l'objectif de réduction de 80 % à l'horizon 2050.

Les débats entre États membres ne sont pas achevés : certains pays se montrent à la fois défavorables à un objectif de relèvement de - 20 à - 30 % de l'objectif 2020 et à l'adoption de la feuille de route, comme l'Italie ou la Pologne, par crainte de coûts importants et de perte de compétitivité pour leurs entreprises. D'autres ont choisi unilatéralement, comme le Royaume-Uni, de retenir - 30 %, dès 2020. Le *climate change act* de 2008 retient en outre l'objectif d'une réduction d'au moins 80 % des émissions de GES à l'horizon 2050. L'Allemagne est sur la même ligne : *l'Energiekonzept* de septembre 2010 répond à des objectifs de réduction de 40 % d'ici à 2020 et de 80-95 % à 2050. La situation de la Suède est encore différente puisqu'en s'appuyant sur le nucléaire et les énergies renouvelables et en développant une fiscalité carbone, elle est aujourd'hui le pays européen ayant le plus faible niveau d'émissions de GES par habitant en Europe.

La France a une responsabilité et une visibilité particulières dans la mesure où elle a été pionnière dans la fixation d'objectifs à l'horizon 2050. Comme le rappelle le rapport[III] du comité présidé par Christian de Perthuis, notre pays est lié par trois engagements complémentaires à court, moyen et long terme. Concernant tout d'abord la période 2008-2012, la France doit stabiliser entre 1990 et la moyenne de cette période, les émissions

des six gaz couverts par le protocole de Kyoto. Cet objectif a été atteint et même dépassé depuis la seconde moitié des années 2000.

Le moyen terme a pour horizon l'année 2020. À cette échéance, la France doit avoir réduit de 20 % ses émissions en 2020 par rapport à 1990, conformément à l'objectif retenu par l'UE lors du Conseil européen de mars 2007. Sa consommation finale d'énergie ne devra pas excéder 128,9 Mtep et ses émissions de GES ne pas dépasser 450 MteqCO_2 au lieu de 563 en 1990, année prise pour base et affectée à ce titre de l'indice 100. En matière de réduction des émissions de GES, 2020 ne constitue d'ailleurs qu'un point d'étape. Le long terme 2050 fait référence au facteur 4.

La transition énergétique au service de la performance économique et sociale

Les pressions qui pèsent sur le climat, les écosystèmes, la biodiversité et sur l'ensemble des ressources naturelles comme l'eau ou les énergies fossiles, sont susceptibles de mettre en péril l'humanité entière et bouleversent le fonctionnement des économies et les modes de vie.

La situation de crise actuelle, d'abord bancaire et financière devenue systémique, exceptionnelle par sa virulence et sa durée, ne se résoudra qu'en faisant évoluer significativement notre modèle économique. La transition énergétique est l'un des aspects les plus urgents d'une transition globale vers une économie sobre en ressources naturelles et en carbone. Une utilisation efficace, responsable et économe des ressources, particulièrement l'énergie, s'impose donc à tous les acteurs économiques, et doit mobiliser les citoyens, particulièrement en France.

Or le Conseil, suivant en cela la Commission européenne, est aussi convaincu que la transition énergétique peut être créatrice de valeurs et de richesses durables. Une anticipation de la reconversion des emplois et une minimisation de l'impact sur le pouvoir d'achat des ménages sont toutefois nécessaires pour rendre cette trajectoire socialement acceptable.

Le Conseil avait d'ailleurs clairement insisté, dans son avis sur le « Bilan du grenelle de l'environnement » rendu en février 2012, « *sur la dimension sociale dans le processus de transition vers une économie à faible émission de carbone. Cette transition juste doit être un outil permettant de réduire les inégalités ; elle doit prendre en compte le travail dans toutes ses dimensions, les effets quantitatifs et qualitatifs des transformations d'emplois à opérer et les anticiper* ».

Révolution ou évolution : vers une économie décarbonée compétitive et écologique

L'efficacité et la sobriété dans les usages de l'énergie représentent notre première ressource et notre plus grande marge de manœuvre. La raréfaction des ressources énergétiques fossiles, l'augmentation de leur prix et la trop lente montée en puissance des énergies renouvelables font de la Maîtrise de la demande en énergie (MDE) un enjeu majeur pour les années à venir : la réduction de notre dépendance à l'énergie est une des clés de l'économie durable. Reste que le défi est difficile à relever. Il suppose une évolution dans deux directions complémentaires : la sobriété et l'efficacité énergétiques. Le second volet de ce diptyque ne sera ici qu'évoqué, un avis de notre assemblée lui étant spécifiquement consacré en parallèle de celui-ci. Rappelons simplement que l'intensité énergétique finale de la France, c'est-à-dire la consommation d'énergie par unité de PIB, s'est améliorée de 45 % entre 1970 et 2011, attestant ainsi du découplage partiel entre indicateurs de croissance et de consommation d'énergie. La Loi de programme fixant les

orientations de la politique énergétique (POPE) de 2005 et les lois relatives à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement au niveau national, la directive 2006/35/CE relative à l'efficacité énergétique dans les utilisations finales et aux services énergétiques au niveau européen orientent la politique française dans ce domaine, en particulier dans le secteur du bâtiment et celui des transports, lesquels représentent respectivement 44 % et 33 % de la consommation énergétique finale. La stratégie adoptée par notre pays, enrichie des vingt-sept mesures arrêtées lors de la table ronde sur l'efficacité énergétique du second semestre de l'année 2011, devrait permettre l'économie de 28 Mtep en 2020 par rapport au scénario tendanciel pré-Grenelle, faisant de l'efficacité énergétique une composante à part entière de notre mix énergétique. Pour cet objectif d'efficacité énergétique, les certificats d'économie d'énergie, appelés à se développer en France et en Europe, dont le dispositif complexe est parfois interrogé ou critiqué devraient faire l'objet d'une évaluation indépendante par la Cour des comptes.

À la réduction d'énergie pour un même service rendu, suivant la définition de l'efficacité donnée dans le rapport Énergies 2050, doit s'ajouter la réduction de la consommation de services énergétiques, définition de la sobriété suivant la même source. Alors que l'efficacité traite de la question de la meilleure performance énergétique possible pour atteindre un but donné, la sobriété engage la société tout entière à s'interroger sur les buts eux-mêmes. Ce second volet renvoie à des choix individuels et collectifs. Certains sont libres, d'autres contraints. Si l'on excepte la lutte contre les gaspillages et les consommations inutiles ou sans objet, la sobriété passe par une réflexion sur les fins de nos consommations d'énergie. Elle suppose de répondre à la question « *de quoi avons-nous réellement besoin ?* », et de hiérarchiser ces besoins. La réponse peut conduire à renoncer à certains services ou à certains usages jugés superflus. Elle supposerait donc une réorganisation plus ou moins profonde et plus ou moins directive de la société et de nos modes de vie (consommation, habitat, déplacements…). Évidente pour certains, cette idée ne fait pas l'unanimité. Elle a toutefois fait son chemin dans les esprits.

Pionnière de cette réflexion, l'association négaWatt a fait de la sobriété le premier des trois piliers de son scénario. Conjuguée avec l'efficacité, elle permettrait en 2050 de réduire de 65 % la consommation d'énergie primaire par rapport à 2010. Ce scénario attribue à la sobriété trois champs d'action. La sobriété dimensionnelle tout d'abord, qui recherche le juste dimensionnement des moyens par rapport aux besoins : adaptation de la « taille » des voitures et de la surface des logements par exemple. La sobriété d'usage, qui s'applique au niveau et à la durée d'utilisation et d'exploitation des appareils : il s'agit par exemple d'éviter d'utiliser plus longtemps des appareils qui consommeront moins. Enfin la sobriété dite conviviale, qui tend à une meilleure utilisation collective du territoire au travers de l'urbanisme et de la mutualisation des besoins (mobilité…). Ces trois champs d'action de la sobriété résultent tous de l'idée principale qu'il faut partir des besoins pour en déduire les moyens et non l'inverse. Elle s'applique aussi bien aux individus qu'aux organisations. Il est à noter que si des infléchissements des usages sont envisageables grâce à la mise à disposition des agents économiques d'informations sur leur consommation d'énergie, des rigidités tiennent à l'organisation spatiale des collectivités humaines. Cette dernière s'avère particulièrement stable à l'échelle de l'histoire et son évolution dépend d'une multitude d'autorités locales dont les décisions peuvent ne pas être cohérentes entre elles. Les progrès de la sobriété énergétique par l'émergence de « villes durables » seront vraisemblablement plus lents que ceux accomplis sur le terrain de l'efficacité énergétique.

Autant la sobriété, devenue sujet de colloques et de conférences, a-t-elle irrigué le champ associatif, autant son bilan est plus mitigé tant dans les textes qu'auprès des institutions : le mot n'est inscrit ni dans la loi POPE ni dans la loi Grenelle II, il l'est seulement deux fois dans la loi Grenelle I. Il est absent du glossaire de l'ADEME et le Commissariat à l'Énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) la définit comme un synonyme de l'efficacité énergétique qui renvoie au comportement individuel. Trop souvent, la sobriété tend à se confondre avec les bonnes pratiques permettant d'économiser l'énergie. Les débats autour de la proposition de loi visant à préparer la transition vers un système énergétique sobre ont par contre largement utilisé le terme, puisqu'il était envisagé d'introduire dans le code de l'énergie un article faisant de la sobriété un objectif national aux côtés de la maîtrise de la demande et de l'efficacité énergétique.

Le Conseil propose que le prochain débat national sur la transition énergétique cherche à promouvoir une pédagogie de la sobriété, à préciser son contenu, son rôle dans la transition énergétique, et à développer les outils correspondants. Il conviendra également de préciser les conséquences et les moyens de ce passage à la sobriété en termes d'emplois, de capacités financières pour les ménages et les entreprises et d'acceptabilité sociale.

Le coût de l'énergie, un impact croissant sur la compétitivité et les ménages

Les scénarios prospectifs de la DGEC[IV] envisagent deux situations : une situation énergétique de la France à l'horizon 2020-2030 qualifiée de « pré-Grenelle » et caractérisée par des décisions dites de « *sagesse conventionnelle* », ou « *raisonnables* », qui conduiraient à une augmentation de la consommation finale d'énergie de 28 Mtep en 2030 par rapport à 1990 ; une situation énergétique qualifiée de « scénario Grenelle » prenant en compte l'effet des mesures et l'atteinte des objectifs prévus par les lois Grenelle I et II à l'horizon 2020 et 2030. Dans ce scénario, la consommation finale d'énergie baisserait de 4 Mtep. Le détail, par énergies et par secteurs, est très contrasté. Dans le scénario Grenelle, la consommation finale d'électricité et de gaz est en hausse, les autres énergies voient leur part diminuer. Par secteur, la baisse est supportée aux deux tiers par le résidentiel-tertiaire. Les chiffres détaillés figurent en annexe du présent avis. Ces scénarios ne prennent cependant pas en compte une politique plus volontariste du prix du carbone.

Les questions du coût de l'énergie et de son prix sont des questions complexes, à la fois autonomes et liées : tous les coûts ne sont pas nécessairement identifiés, ni imputés aux mêmes agents économiques. La méthodologie de calcul de ces coûts varie, leur périmètre également : dans son rapport public de janvier 2012 sur « *les coûts de la filière électronucléaire* », la Cour des comptes distingue par exemple les coûts pour l'exploitant des coûts « *pour la société* », dans lesquels elle range l'ensemble des dépenses financées sur crédits publics comme la recherche et les actions en faveur de la sécurité et de la sûreté. Le prix payé par le consommateur final est, selon les cas, réglementé ou libre, en tout ou partie. Il ne reflète pas toujours la réalité des coûts, et d'autres facteurs, comme la fiscalité, peuvent intervenir, conduisant ainsi à minorer ou majorer le prix payé (électricité, diesel…). Globalement, les prix de l'énergie sont durablement orientés à la hausse, qu'il s'agisse de l'approvisionnement électrique ou du pétrole.

Le prix du baril de pétrole, qui s'établissait à environ 30 $ au début des années 2000, est en hausse tendancielle depuis cette période. Il semble qu'il y ait consensus pour considérer que le prix du baril restera supérieur à 100 $. Selon les scenarios de l'AIE, cités par le centre d'analyse stratégique (CAS) dans sa note de septembre 2012, son prix pourrait atteindre un pic de 150 $ d'ici à cinq ans, en raison d'investissements insuffisants. À cette échéance, pour le groupe Total, la production devrait avoir atteint un palier de 95 Mb/jour. En outre, le CAS souligne qu'à moyen et long terme les fluctuations du prix du brut se caractériseront par une extrême instabilité aux conséquences incalculables sur l'économie.

Le prix de l'électricité, selon le rapport de la commission d'enquête du Sénat[V], n'a guère augmenté pendant de longues années en valeur nominale, mais connaît une hausse significative depuis quatre ans. Selon le scénario de l'Union française de l'électricité (UFE), cité dans le rapport *Énergies 2050*, une progression du prix se dessine pour le client final, particulier ou industriel, d'ici à 2030, quel que soit le mix choisi, mais plus importante à mesure que la part du nucléaire se réduit. Suivant le service de l'observation et des statistiques du ministère de l'Écologie (SŒS, chiffres et statistiques, n° 249, septembre 2011), le prix de l'électricité mesuré hors TVA (7,17c €/Kwh) est aujourd'hui inférieur en France de 27 % au prix moyen dans l'UE, avec des modalités de tarification différentes par abonnement et par consommation. Ce prix est de 11,41c €/Kwh en moyenne dans la zone Euro. On rappellera que pour les particuliers, la hausse des prix réglementés du gaz a été de 8,4 % depuis le 1er janvier 2012 et de 3,4 % pour l'électricité (chiffres du Médiateur de l'énergie). Ces hausses contribuent à la précarité énergétique : 18 % des dossiers reçus par le médiateur relèvent de difficultés de paiement au premier semestre 2012.

La facture énergétique de la France a dépassé 61 milliards d'euros en 2011[VI]. Les hausses supportées par notre pays sur un an (2010-2011) atteignent 37 % pour le pétrole, 28 % pour le gaz, 5,2 % pour le charbon, alors que la consommation finale énergétique des secteurs de l'économie est stable sur la période à 0,1 %, et même en baisse dans l'industrie et l'agriculture (- 3,4 % et - 1,1 %). Le bon niveau des exportations d'électricité (2,6 milliards en 2011) atténue marginalement le déficit de la facture.

Une forte augmentation du coût de l'énergie en Europe devrait être compensée par une diminution drastique des consommations, et donc des factures, sous peine de pénaliser les entreprises et d'avoir des conséquences néfastes sur l'emploi. La question d'éventuelles mesures compensatoires aux frontières de l'Europe est évoquée plus loin.

Pour le CESE, toute réflexion sur la transition énergétique doit donc intégrer l'objectif de préserver dans le futur mix un service de l'électricité à coûts de production réduits, pour préserver la compétitivité de certains secteurs clefs et le maintien de leur activité en France, protéger les ménages de hausses excessives et lutter contre la précarité, soulager le déficit de notre commerce extérieur tout en restant climatiquement neutre.

Le CESE considère que s'il est possible, pour stabiliser autant que possible les prix, de jouer de différents curseurs, les mesures de gel temporaire des prix montrent rapidement leurs limites, car les hausses finissent toujours, en différé et parfois avec effet cumulatif, par être répercutées sur la facture du consommateur.

Pour une transition énergétique pragmatique, économiquement et socialement efficace

Tenir les objectifs tout en maîtrisant la facture énergétique

Le principal enjeu pour l'économie française réside dans sa capacité à répondre à l'objectif du « facteur 4 » en 2050. Dans les années qui viennent, la difficulté pour l'économie consistera à limiter l'impact sur la production d'une hausse des prix de l'énergie, à laquelle devrait contribuer, à partir de 2013, l'entrée en vigueur en Europe de la mise aux enchères des quotas d'émission. Sans mécanismes de régulation aux frontières de l'Union européenne, le risque de délocalisation et de désindustrialisation est réel, même s'il existe des leviers d'action (process, substitution de matériaux, fiabilisation des produits…) qui permettront d'atténuer les impacts de la hausse.

Les prix de la tonne de CO_2 sont actuellement très bas, et chacun s'accorde à reconnaître que la troisième période d'échange de quotas a été insuffisamment préparée. La hausse de la contrainte carbone est cependant inéluctable, comme celle de l'énergie, et ne fera que s'accentuer d'ici 2050.

Les démarches allant dans le sens de l'efficacité ou de la sobriété sont primordiales. Elles prolongent les efforts déjà engagés par les industriels pour améliorer l'intensité énergétique, qui est la quantité d'énergie nécessaire par unité de production. Elles peuvent bien entendu être menées conjointement. L'objectif pour l'industrie française est donc l'adoption rapide des meilleures technologies d'efficacité disponibles, en particulier via une mise à jour régulière des normes européennes sur les équipements.

L'optimisation d'une politique économique bas carbone passe d'abord pour les entreprises par la recherche de gains de productivité fondés en particulier sur l'économie d'énergie, de matières premières et sur le recyclage. D'après le rapport du comité présidé par M. Christian de Perthuis, *Trajectoires 2020-2050*, le gisement net d'économies d'énergie finale dans l'industrie pourrait s'élever à plus de 50 % de sa consommation nette de combustibles et 30 % de sa consommation électrique, et ce malgré les efforts déjà consentis. Pour certaines branches, le recyclage et la réutilisation pourraient constituer des solutions efficaces. Le recyclage des matières premières permet de limiter la production de CO_2 supplémentaire et en même temps de réduire les coûts. **Le CESE considère que les entreprises doivent exploiter tous les gisements disponibles d'efficience matières, notamment via le recyclage, et d'économies sur l'énergie. Cette exploitation nécessite l'appropriation de ces problématiques par l'entreprise en modifiant ses processus de fabrication et de fonctionnement, par la formation des salariés et, in fine, par les consommateurs.**

Pour le CESE, l'éco-innovation, processus intégrant le cycle de vie des produits dès leur conception, devrait être systématiquement recherchée, notamment en vue de la récupération des matières lors de la destruction ou de la déconstruction.

Le CESE souhaite que les investissements en faveur des filières du recyclage soient soutenus par des actions destinées à faciliter leur structuration. Il importe à cette fin que les pouvoirs publics créent un cadre réglementaire incitatif et défendent au niveau européen les normes et les objectifs les plus ambitieux en matière de recyclage, de réutilisation et de normalisation des équipements dans le sens de l'efficacité énergétique.

Réduire ou optimiser, selon les cas, l'impact sur l'emploi

En matière d'emploi, des impacts très importants, avec des impacts négatifs ou positifs inégalement répartis selon les secteurs, sont inévitables. Il y a consensus sur ce point, mais en estimer l'ampleur et les échelles de temps concernées est un exercice complexe. Aucun scénario ne se risquait d'ailleurs, comme le relève le rapport *Énergies 2050*, à prendre en compte l'ensemble des effets sur l'emploi en 2011.

Les difficultés commencent en fait très en amont, lors du chiffrage des emplois existants. Les estimations varient en fonction des critères utilisés (emplois directs, emplois indirects, emplois induits…). L'INSEE évalue ainsi à 85 000 le nombre d'emplois directs dans la filière nucléaire, PWC lui en attribue 125 000 directs et 11 7000 indirects. En s'en tenant a minima aux chiffres de l'INSEE, et à trois filières (électricité, pétrole, gaz), la politique énergétique concerne plus de 165 000 emplois directs. Elle a aussi un impact non négligeable sur les industries dont les coûts de production incorporent une importante part d'énergie comme la chimie, la sidérurgie, le ciment, le papier-carton… soit au total environ 300 000 emplois, bâtiment et automobile non compris. Un rapport de l'ADEME chiffrait à 80 873 le nombre d'emplois directs dans la filière renouvelable en 2009 (plus ceux de quelques sous-traitants). Ce rapport est contesté par l'estimation du SOeS nettement plus basse : 51 800 emplois directs. Le Syndicat des énergies renouvelables (SER), estime lui que l'addition des emplois directs et indirects représente 99 246 emplois en 2010. Enfin, concernant les emplois des différentes filières de l'efficacité énergétique, l'ADEME les chiffre à 159 030 équivalent temps plein, dont 125 622 pour l'intervention sur le bâti (isolation, pose de couverture, fabrication et distribution des fournitures), 5 052 pour la ventilation et la régulation, 13 358 pour le chauffage (notamment les chaudières à condensation), 12 662 pour la fabrication d'électroménagers, et 2 337 pour les lampes basse-consommation.

En aval, les résultats obtenus en termes d'emplois dépendent des hypothèses retenues : 250 000 emplois détruits par une réduction à 50 % du nucléaire, selon AREVA, 124 000 emplois directs supplémentaires dans les énergies renouvelables en 2020 par atteinte d'une part de 25 % d'EnR dans le mix, selon le SER[VII], 684 000 emplois créés dans les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, selon WWF… Ces écarts de visions illustrent la nécessité de créer aujourd'hui des référentiels de données et de calculs incontestables et partagés.

Le ministère de l'Écologie, avec l'appui du cabinet Syndex et du groupe Alpha a établi une typologie des dynamiques de l'emploi par industrie[VIII], qui font apparaître qu'il y aura en effet des créations mais aussi des destructions d'emplois : menaces sur l'emploi dans les industries confrontées à la contrainte carbone (raffinage, sidérurgie, cimenterie, chimie, papier-carton…), croissance modérée de l'emploi dans le secteur énergétique (production

d'électricité, transport de gaz, chauffage urbain), mutation des emplois dans les industries au cœur de la transition (automobile…) et croissance de l'emploi dans les industries de biens d'équipement (ferroviaire, équipements mécaniques et électriques, verre et matériaux d'isolation). La qualité des emplois doit également être prise en considération, ainsi que les questions délicates que pose la reconversion. Le développement, dans l'étude, de ces tendances, ne permet pas d'aboutir à un chiffrage complet. Il livre cependant des conclusions qui font apparaître les risques de destruction d'emplois par secteur et soulignent « *le déclassement de certaines activités* ».

L'identification et l'anticipation des transitions professionnelles sont fondamentales, elles nécessitent d'identifier les compétences, les emplois et les métiers dans tous les secteurs liés aux mutations dans celui de l'énergie. Comme l'a souligné dans sa contribution au sommet de Durban la confédération syndicale internationale, « *Partout dans le monde, un modèle économique non pérenne génère des emplois précaires et des inégalités* »[IX]. Les retards dans l'anticipation des décisions imposées par le changement climatique en créeraient de nouvelles et engendreraient de fortes tensions sociales.

Un très grand nombre de personnels qualifiés, occupant des emplois où le savoir-faire résultant de l'expérience individuelle et collective a autant d'importance que la formation initiale, partiront à la retraite dans les dix prochaines années. Au cours de la période cruciale qui s'ouvre, cette « mémoire de la compétitivité » de nos entreprises ne doit pas être perdue.

Le CESE demande que les études environnementales et socioéconomiques d'impact nécessaires à une vision complète de chaque choix possible, en termes de conséquences économiques et sociales (nombre d'emplois, niveau de qualification, etc.) à l'horizon 2020-2050, soient conduites avant de prendre toute décision relative à la transition énergétique et notamment au choix de tel ou tel scénario d'évolution du mix.

Le CESE souligne l'importance de la prise en compte et de la valorisation des savoirs et savoir-faire collectifs dans les démarches de reconversion à l'industrie bas carbone. Elles nécessitent la mise en place de processus multi-acteurs avec les collectivités territoriales et les partenaires sociaux. Les pôles de compétitivité, les Conseils économiques, sociaux et environnementaux régionaux (CESER)… doivent être associés étroitement à ces réflexions.

Le CESE souligne la nécessité d'encourager les efforts en vue d'adapter les formations et d'en créer de nouvelles à tout niveau de qualification. Un effort tout particulier doit être effectué dans la prospection et la communication de ces nouvelles formations afin d'inciter fortement des étudiants et des chercheurs à s'orienter vers les technologies et métiers de l'énergie (efficacité et sobriété énergétiques) et de la MDE en rapport avec les besoins des entreprises.

Le CESE demande que soient favorisés et généralisés les transferts de compétences individuels et collectifs entre générations de salariés. Ainsi, par exemple dans le secteur nucléaire la transmission des savoirs en matière de sûreté et de sécurité des installations doit être valorisée, y compris dans le cadre du démantèlement, qui va représenter un marché important dans les années à venir. De même les sites industriels doivent pouvoir bénéficier d'une valorisation du savoir faire de site dans le cas d'une évolution de leur production comme ce fut le cas sur le site Bosch Vénissieux.

Le CESE estime nécessaire de mutualiser les travaux des observatoires régionaux dans le domaine de l'emploi, et à l'échelle européenne, des observatoires nationaux.

Ceux-ci doivent échanger et collaborer entre eux dans leurs réflexions sur les métiers et compétences concernées par l'évolution vers une économie bas carbone.

Le CESE recommande également que tout scénario élaboré par les services de l'État et les agences publiques, ou ayant bénéficié de l'argent public, soit rendu entièrement transparent et que les données soient accessibles aux parties prenantes.

Le CESE considère que prendre en compte l'ensemble des effets sur l'emploi est primordial, en particulier dans les territoires ultramarins, où il existe un besoin d'études d'impacts relatives à la transition.

Accélérer et accompagner la maturation des énergies renouvelables

La loi dite Grenelle I a fixé comme objectif de porter à au moins 23 % en 2020 la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale, soit un doublement par rapport à 2005. En 2011, cette part mesurée par les indicateurs de résultat du Grenelle atteignait 13,1 %. La biomasse (chaleur et électricité) et l'éolien (électricité) contribuent puissamment à la réalisation de cet objectif. Le potentiel de ces énergies nécessite un investissement stratégique de notre industrie selon le rapport SRREN du GIEC. Il est particulièrement important outre-mer. Cet aspect de la question a fait l'objet d'un avis du CESE en juillet 2011 (*Les énergies renouvelables outre-mer : un laboratoire pour notre avenir*).

D'un point de vue industriel, l'augmentation du prix des énergies fossiles, la volonté de lutter contre les émissions de GES, ainsi que les nouvelles exigences de sûreté suscitées par l'accident de Fukushima dans l'industrie nucléaire, sont autant d'éléments favorables au développement des énergies renouvelables. Ces vingt dernières années, leurs performances ont progressé et leurs coûts ont diminué. Toutefois, à l'exception de l'énergie hydroélectrique, prédictible et rapidement mobilisable, les énergies renouvelables sont variables et peu mobilisables, et leur densité énergétique est plus faible. Leur « courbe d'apprentissage », selon le Syndicat des énergies renouvelables (SER), traduit des situations variables : l'hydroélectricité, la plus ancienne, est totalement mature, l'éolien terrestre est en phase de déploiement comme la biomasse, d'autres en sont au stade du développement ou de l'expérimentation, comme l'éolien offshore.

La compétitivité économique des énergies renouvelables est en outre encore insuffisante : leur développement requiert un fort soutien des pouvoirs publics et ce soutien devra perdurer. L'hydraulique a des coûts inférieurs au prix du marché (30 €/MWh contre 55 à 60 €/Mwh) et ceux de l'éolien terrestre s'en rapprochent (entre 65 et 75 MWh suivant le nombre d'heures de vent annuel). Toutes les autres EnR sont au-dessus de ce prix. Tant que les coûts d'investissement, en partie subventionnés, resteront importants, les coûts de production reflèteront cette situation.

Dans son rapport déjà cité, le cabinet Syndex considère à ce stade l'installation d'industries renouvelables comme participant d'un effort de recherche et développement appliqué. En effet, qu'il s'agisse de la maturité de certaines des technologies utilisées, de l'adaptation et de la gestion des réseaux, du transport et de la distribution de l'énergie produite, les EnR n'en sont qu'à leurs débuts opérationnels.

Il semble donc important d'effectuer des choix clairs, en évitant de créer des situations artificielles et fragiles dans un contexte de crise financière où rien n'est pire, pour les entreprises, que la remise en cause brutale des politiques publiques de soutien. L'Allemagne, par exemple, a choisi de privilégier certaines énergies et d'insister sur l'effort d'innovation dans des secteurs où elle dispose d'un avantage comparatif, avec pour objectif de constituer des filières bas carbone exportatrices de technologies (rapport *Trajectoires 2020-2050*).

Pour le CESE, atteindre les objectifs fixés en matière de production d'énergies renouvelables requiert une stabilité des politiques publiques. Elle implique de privilégier les filières pour lesquelles il existe un véritable potentiel de développement des entreprises et de l'emploi en France basé sur un haut niveau de recherche, des compétences et un savoir-faire technologiques opérationnels, et permettant de mettre en œuvre des emplois qualifiés et non délocalisables. Il convient aussi de développer les pôles de compétitivité, avec une gouvernance rénovée.

Dans ce but, le CESE insiste sur l'importance de la mise en place de stratégies de filières, définies à l'échelon le plus pertinent (national, local, mais aussi européen) valorisant les ressources disponibles sur le territoire, soutenant celles qui présentent des avantages compétitifs et se positionnent à l'export sur des marchés porteurs.

Le CESE souhaite une évolution des dispositifs de soutien et de régulation actuels des EnR qui favorise, selon un phasage à établir, leur insertion dans une logique de marché.

Le CESE souhaite voir relancé un programme d'EnR ambitieux dans les territoires ultramarins. En effet, ces territoires bénéficient d'atouts inexistants en métropole qui leur permettent d'espérer raisonnablement de devenir autosuffisants.

Une nécessaire évolution du mix énergétique

Le mix énergétique doit répondre aux engagements internationaux et nationaux de la France. Il doit également permettre la prospérité de notre économie et le bien-être de notre population. Pour dépasser la tendance française à réduire les questions énergétiques aux questions électriques et les réflexions sur le mix énergétique à celles sur le mix électrique, il convient avant tout de rappeler brièvement la composition du mix national. Seront ensuite évoqués les différents scénarios et choix qui s'offrent à nous, les besoins futurs et les énergies à promouvoir pour y répondre.

Du mix énergétique

Le mix énergétique - ou bouquet énergétique - d'un territoire désigne la répartition des différentes sources d'énergies primaires qui y sont consommées. Ce mix intègre les usages non-énergétiques de ces ressources, la consommation du secteur énergétique, ainsi que les pertes enregistrées lors de la transformation, du stockage et du transport de l'énergie. Cette appréciation globale donne la mesure de l'indépendance énergétique du territoire considéré.

Infiniment variable d'une région ou d'un pays à l'autre, ce mix dépend de l'accessibilité des ressources exploitables, de l'ampleur et de la nature des besoins énergétiques à couvrir et des choix politiques opérés dans un contexte économique, social, environnemental et géopolitique donné.

Depuis plus d'un siècle, le bouquet énergétique qui répond à la demande mondiale est majoritairement composé d'énergies d'origine fossile (charbon, pétrole, gaz...), émettrices de quantités importantes de dioxyde de carbone. En 2008, selon le GIEC-SRREN, elles représentaient encore 85 % de la consommation mondiale (34,8 pour le seul pétrole), les énergies renouvelables 12,9 % (2,3 % pour l'hydraulique), le nucléaire 2 %. La croissance soutenue de la demande énergétique au cours de ces quarante dernières années (5 000 Mtep en 1970 ; 12 000 Mtep en 2010) n'a quasiment pas modifié cet équilibre global.

Avec une part d'énergies fossiles proche de 80 % (38 % pour le seul pétrole), le mix européen est remarquablement proche de ce modèle. Ce dernier ensemble recouvre cependant de très fortes disparités. Si le bouquet énergétique de pays comme la Pologne ou les Pays-Bas est constitué à plus de 90 % d'énergies fossiles, la Suède n'a recours à ces mêmes énergies qu'à hauteur de 34 % et la France à 49 %. C'est pourquoi cette dernière ne contribue qu'à hauteur de 1,2 % aux émissions mondiales de CO_2, un Français émettant en moyenne 5,5 tCO_2 par an, un Européen 7,1, un Allemand 9,2 et un Américain 16,9 (chiffres 2009), hors émissions indirectes. Ces relativement bons résultats français s'expliquent par la conjonction des composantes hydraulique et nucléaire du mix actuel associée à l'usage de plus petites voitures que nos voisins.

La structure du mix d'énergies primaires français tend à se stabiliser depuis le milieu des années 2000. En 2011, les 266 Mtep consommées se répartissaient comme suit : 44 % d'électricité primaire (nucléaire, hydraulique, éolien, photovoltaïque), 31 % de pétrole, 15 % de gaz, 6 % d'énergies renouvelables thermiques et de déchets valorisés et 4 % de charbon.

Cette répartition n'est pas immuable pour autant. Elle peut et doit évoluer pour répondre aux enjeux et engagements précédemment évoqués, ce bouquet énergétique s'inscrivant dans un contexte lui-même évolutif.

Un panorama des scénarios volontaristes à enrichir

Les scénarios tendanciels de la DGEC (op.cit) 2011 reprennent les chiffres de l'INSEE en termes de croissance démographique : la France devrait compter quelque 67,2 millions d'habitants en 2030 près de 70 millions en 2050. À cette date elle dépassera l'Allemagne dont les projections démographiques prédisent une baisse de 10 % à 16 % de la population, soit environ 68 millions en 2050. Ces projections contribuent à nourrir l'incompréhension franco-allemande en matière d'interprétation des chiffres lors des négociations énergie-climat. La France verra ses besoins augmenter quantitativement, entre autres du fait de tendances lourdes, notamment démographiques, alors que l'Allemagne mise d'ores et déjà sur une diminution. Seule la nature et l'ampleur d'une politique volontariste de maitrise de la demande pourrait être de nature, dans une certaine mesure, à limiter cette évolution pour notre pays. La France s'est déjà engagée pour 2020 dans un cadre européen à réduire sa consommation d'énergie en général (- 20 %) incluant l'électricité.

En France, de nombreux scénarios à l'horizon 2020-2050 ont été analysés. Le CESE s'appuie notamment sur l'ensemble des scénarios cités par le rapport Mandil-Percebois Énergie 2050, le rapport Trajectoire 2020-2050 du comité de Perthuis, les scénarios Shell 2008 et le scénario publié par le Centre international de recherche sur l'environnement et le développement (CIRED) et Réseau Action Climat-France (RAC-F)[X] - ces scénarios figurent à l'annexe 4 du présent avis. Ils se focalisent majoritairement sur les enjeux de la production d'électricité et tendent à se concentrer sur l'évolution du mix électrique à l'horizon 2030. Toutefois, par-delà leur diversité, de grandes lignes se dessinent nettement.

Tout d'abord et pour ce qui concerne la demande, le CESE remarque qu'à l'exception de scénarios engagés tels ceux de négaWatt, Négatep ou encore Global Chance, la demande est comprise comme allant croissante, et ce malgré les efforts de maîtrise de la demande selon les scénarios Négatep et UFE. Elle est en cela tirée vers le haut par la démographie, la multiplication des usages captifs et se caractérise par une électrification des usages. L'ensemble des scénarios s'accorde donc à poser comme principaux outils de la transition les deux concepts de la sobriété et de l'efficacité énergétiques, le premier étant plus difficile à définir précisément et à mettre en avant que le second, qui va de soi économiquement. Les efforts de MDE doivent par ailleurs reposer sur les secteurs économiques dont les consommations sont les plus importantes, à savoir dans l'ordre les secteurs résidentiel et tertiaire, le secteur des transports, puis le secteur industriel. Une autre approche consisterait à intervenir en fonction de leur poids dans les émissions de CO_2, à savoir pour l'année 2009 128,8 Mt dans les transports, 62,7 Mt CO_2, émises dans l'industrie (hors branche énergie, 63,7), 58,4 Mt dans le résidentiel et 28,9 dans le tertiaire (hors BTP compris dans l'industrie). Enfin l'action pourrait être conduite en fonction du rapport coûts/bénéfices des interventions ce qui privilégie les secteurs de l'industrie et des transports à la logique économique

bien établie, par rapport au résidentiel-tertiaire dépendant de l'arbitrage de nombreux acteurs délocalisés, peu informés et à la capacité d'agir limitée. Certains scénarios relèvent cependant que les efforts du Grenelle de l'environnement reposent essentiellement sur le bâtiment, que l'industrie pèse de moins en moins lourd dans le bilan énergétique du fait de la crise et, surtout, que les transports, dont les transports de marchandises, sont les grands oubliés des réglementations environnementales.

En termes d'offre, les scénarios se caractérisent avant tout par une extrême diversité : tous les types de mix et de solutions ont été envisagés. Le Conseil remarque cependant que beaucoup de scénarios ne quantifient pas ou peu leurs résultats, et que, lorsque des études de coûts et d'investissements sont effectuées, celles-ci sont difficilement comparables. Les scénarios les plus aboutis dans le cadre de la France se focalisent sur le mix électrique et sur la part du nucléaire et des EnR dans la production d'électricité. Le CESE constate que malgré des approches sensiblement différentes, il se dégage un constat généralisé que les hypothèses de mix électriques extrêmes (tout EnR ou tout EPR) sont les plus coûteuses en termes à la fois de coûts de production et de montant des investissements nécessaires. Les scénarios les moins onéreux prônent la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires et le presque maintien de la part qui est actuellement la leur dans la production d'énergie électrique (70 %). Néanmoins, ces scénarios démontrent également une augmentation des coûts et des investissements. Cette augmentation va croissant au fur et à mesure que l'on réduit à 50 % ou 20 % la part du nucléaire. S'agissant du nucléaire, certains estiment toutefois que ce jugement ne tient pas suffisamment compte de paramètres tels que les risques induits par le vieillissement des installations ou celui d'accident.

Cependant en termes de révolutions techniques, et de créations d'emplois induites, le Conseil constate que les scénarios de transition prédisent tous des destructions et des créations d'emploi. Selon le rapport Trajectoire 2020-2050, le solde final pour la quantité d'emplois dépend de deux facteurs clés : l'industrialisation de filières encore très expérimentales et la taxation du carbone. L'industrialisation des filières permet en effet d'impacter positivement la balance commerciale. La question de la fiscalité sera évoquée infra, chapitre III. Il est à noter que les énergies classiques de notre mix, bien que représentant un nombre non négligeable d'emplois, n'induisent pas forcément que ces emplois soient situés en France. En revanche, les énergies alternatives devraient faire appel à beaucoup plus d'emplois de proximité et représentent donc un atout d'autant plus important que les filières correspondantes seront efficacement organisées en ce sens.

Suite à cette analyse, le Conseil est avant tout frappé par la richesse des scénarios énergétiques proposés. **Le CESE recommande que lors du débat sur la transition énergétique tous les scénarios proposés soient accompagnés d'une évaluation en termes d'impact social et économique au niveau des filières et des territoires**. Il ne peut se prononcer sur la faisabilité de tel ou tel scénario. Les scénarios électriques de maintien du nucléaire à 70 % lui apparaissent les moins onéreux à court et moyen termes, mais également les moins susceptibles de faire évoluer la structure de l'emploi. Les scénarios de transition pour atteindre le « facteur 4 » lui apparaissent potentiellement générateurs d'emplois et de richesses mais ils sont dans un premier temps plus coûteux en investissements et nécessitent un encadrement pour maximiser les effets bénéfiques en termes économiques et sociaux. **À la lumière de cette analyse, le scénario proposé par le gouvernement de 50 % de nucléaire en 2025 apparaît comme un choix plus coûteux à court terme que le maintien du statu quo nucléaire mais ne fermant aucune porte. Cette orientation**

doit s'accompagner d'un développement des filières EnR en parallèle et de l'objectif de créer des emplois et de préparer l'industrie française à se positionner sur les futurs avantages compétitifs du secteur.

Toutefois, le Conseil regrette que rien n'apparaisse dans les annonces faites à ce jour pour rééquilibrer le mix de l'ensemble des énergies et notamment en ce qui concerne la difficile question des transports. Le gouvernement a certes donné comme objectif le développement de moteurs consommant moins de deux litres aux 100 km, cependant ce n'est là qu'une partie de la problématique des transports. **Le CESE recommande donc que ce point soit considéré comme une priorité à traiter dans le cadre du débat programmé par le gouvernement. Il recommande par ailleurs qu'une saisine nouvelle spécifique du CESE soit consacrée à la problématique des transports au regard de la transition énergétique afin d'éclairer ce débat.**

À long terme, deux types de scénarios à horizon 2050 remplissent le « facteur 4 ». Les scénarios de type Négatep insistent sur l'électrification des usages et sur un mix électrique décarboné grâce au progrès du nucléaire et à une meilleure gestion de la demande (MDE permettant d'économiser 10 % de notre consommation par rapport au scénario tendanciel). Les scénarios tels ceux de négaWatt et de l'ADEME insistent quant à eux sur l'importance de la MDE (sobriété et efficacité énergétique permettant d'économiser plus de 50 % de la consommation d'énergie) qui permettrait un mix énergétique constitué à 90 % d'EnR, 100 % pour le mix électrique. **Ces deux options qui, par des voies différentes, aboutissent à un impact climatique comparable, soulignent l'importance de la MDE. Le CESE partage cette orientation et considère que celle-ci doit devenir une priorité de la politique énergétique française. Plutôt que de privilégier de façon univoque une filière particulière, le CESE recommande que les pouvoirs publics encouragent, en y affectant les moyens nécessaires, l'élaboration et la recherche de scénarios d'équilibre ouvrant sur le développement et la structuration de filières performantes créatrices d'emplois durables et qualifiés sur le territoire et offrant des débouchés à l'exportation.**

De l'évolution de la consommation à une juste évaluation des besoins

En France, la consommation d'énergie finale s'écarte fortement du mix d'énergie primaire précédemment rappelé. Elle est dominée par le pétrole (40 %), suivi de l'électricité (22 %), du gaz (19 %), des énergies renouvelables (8,5 %) et du charbon (3 %). Il est à noter que le pétrole est également utilisé pour des usages non énergétiques (7,5 % de la consommation énergétique finale), en particulier par le secteur pétrochimique. Ce bouquet d'énergies répond aux besoins des utilisateurs finaux pour différents usages (éclairage, chauffage, mobilité...).

Les secteurs consommateurs d'énergie finale sont, par ordre décroissant : le résidentiel-tertiaire (32 % et 12 %), les transports (32 %), l'industrie (21 %), l'agriculture et la pêche (3 %). Dans chacun de ces secteurs la structure de la consommation diffère (voir annexe n° 1). L'électricité domine légèrement dans le résidentiel-tertiaire et dans l'industrie (respectivement 37 % et 32 %, soit 25 et 9,5 Mtep), tandis que dans le secteur des transports, comme dans celui de l'agriculture et de la pêche, le pétrole est une source quasi-exclusive (respectivement 93 % et 78 %, soit 46,5 et 3,3 Mtep).

Plus l'horizon temporel envisagé est éloigné, plus la prise en compte d'un mix supranational s'avère nécessaire. En effet, à l'horizon 2030, les réseaux seront de plus en plus largement interconnectés et des structurations énergétiques déterminantes se seront produites aux niveaux macro et micro-régional. Il est vraisemblable que l'on raisonnera alors en termes de mix européen, macro-régionaux... bien davantage que de mix nationaux.

Aux niveaux mondial et probablement européen, toutes les énergies actuellement utilisées le seront encore au-delà de 2030. Certaines sont cependant appelées à décroître en raison de leur impact carbone, mais dans des proportions variables suivant les pays. En France, la fin de l'utilisation du charbon comme source d'énergie est programmée de longue date (Plan climat de 2004). En revanche, la consommation de gaz devrait connaître une augmentation. Bien que devant connaitre selon les industriels (Total) un plateau de production en 2025-2030 autour de 95-100 millions de barils/jour, le pétrole devrait rester très important dans le mix mondial, notamment dans les domaines des transports et de la pétrochimie où il est insubstituable. Une incertitude de taille concerne en outre l'exploitation future des huiles et gaz de schiste que pourraient recéler le sous-sol national.

Pour notre pays, l'enjeu réside en définitive dans sa capacité à maîtriser l'évolution de la structure de sa consommation vers un mix énergétique plus sobre en carbone, conformément aux engagements pris pour atteindre le « facteur 4 », étant entendu que les choix d'infrastructures ont une inertie considérable.

Satisfaire les besoins par un mix énergétique plus sobre en carbone

Évolutive dans l'espace et le temps, la notion de besoin est aussi empreinte de subjectivité. Elle appelle nécessairement une classification et, pour certains, une hiérarchisation. Il en existe de multiples qui, toutes, posent des questions complexes de choix politiques collectifs dont il faut mesurer la pertinence, les effets sur la société et les agents économiques. Le niveau auquel s'établissent les besoins que l'on cherche à évaluer dépend en outre du type de société considéré, de sa culture, de son mode de vie et, bien entendu, de son niveau de richesse. Enfin, la méthodologie permettant une juste estimation des besoins reste à inventer. C'est finalement « en creux » et de façon partielle que cette notion se révèle le plus naturellement : le constat de l'impossibilité pour certains ménages de pourvoir à un coût économiquement acceptable à leur chauffage, voire à leurs déplacements. Le concept de précarité énergétique rend compte de ces situations qui justifient de politiques publiques spécifiques aux niveaux européen et national.

Ces éléments sommaires de constat conduisent le CESE à proposer qu'un débat démocratique sur la question de l'évaluation des besoins soit ouvert afin d'envisager la possibilité d'établir une meilleure adéquation entre besoins et fourniture d'énergie, dans le cadre d'une utilisation optimisée des ressources.

L'action ne doit cependant pas dépendre de cette réflexion de long terme pour orienter la politique énergétique.

Les enjeux auxquels le bouquet énergétique français doit répondre sont définis dans la loi POPE : contribuer à l'indépendance énergétique, garantir la sécurité d'approvisionnement, assurer un prix compétitif de l'énergie, préserver la santé humaine et l'environnement, en particulier en luttant contre l'aggravation de l'effet de serre, et garantir la cohésion sociale

et territoriale en assurant l'accès de tous à l'énergie. Le contexte dont toute réorientation du mix énergétique doit tenir compte est celui d'un monde comptant neuf milliards d'individus à l'horizon 2050, avec ce que cela implique, en particulier en termes d'alimentation - donc de concurrence dans l'usage des sols - et de consommation d'énergie. Dans une trajectoire d'épuisement progressif des ressources fossiles marqué par des incertitudes sur les dates et les volumes et des difficultés croissantes d'extraction et de valorisation des produits bruts, le panier d'énergies propre à chaque pays ou ensemble de pays va s'opérer sous une contrainte forte et dans un climat d'instabilité des prix liée notamment à la pression de la demande. Dans le même temps, le péril que fait à terme peser sur la planète le réchauffement climatique et les engagements internationaux qui en découlent conduiront à réduire l'utilisation de combustibles carbonés beaucoup plus rapidement que ne l'impliquerait l'épuisement des ressources. Ainsi la mise en œuvre de la transition énergétique ne doit-elle en aucune façon dépendre du rythme d'épuisement des ressources d'énergies fossiles. Le CESE garde en mémoire la conclusion du rapport Stern, sur le coût prohibitif de l'inaction face à ce défi : une estimation à hauteur de 5 % du PIB mondial par an à été avancée. Si le mode de calcul utilisé par les auteurs du rapport a pu être contesté, la mise en évidence du coût élevé de l'inaction, en revanche, n'a guère été contredite. Dans son rapport annuel de 2009, l'AIE estime que chaque année de retard dans la mise en œuvre des actions appropriées pour limiter à long terme la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère fait augmenter de 500 milliards de dollars les coûts liés à la réduction des émissions dans le secteur de l'énergie. Ainsi, apparaît-il que tout investissement différé se verra majoré dans le futur : toute somme qui n'est pas aujourd'hui consacrée à la prévention du changement climatique le sera dans l'avenir, et à un niveau bien supérieur, à la réparation de ses conséquences, grevant tous les budgets et contraignant d'autant les marges de manœuvre des acteurs publics et privés. La question teintée de mauvaise conscience que les sociétés se posent sur la charge que les dettes souveraines font peser sur les générations futures mériterait d'être étendue à ce problème. **C'est pourquoi notre assemblée préconise un rééquilibrage volontariste de l'ordre des facteurs d'orientation du bouquet énergétique en revalorisant la lutte contre le réchauffement climatique**. Il en va de la réconciliation de l'économie avec l'écologie et du respect des engagements internationaux de la France. À cet égard, **notre assemblée réaffirme avec force son adhésion à l'objectif - auquel a souscrit la France en 2003 - d'une division par quatre (« facteur 4 ») des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 par rapport à ce qu'elles étaient en 1990, objectif par ailleurs inscrit dans la loi POPE de 2005**. Pour notre pays, cela implique une diminution de 73 % des émissions totales de GES en quarante ans, ce qui exige un effort exceptionnel et continu.

Bien que les différentes énergies entrent en concurrence pour la satisfaction des besoins des utilisateurs finaux, le rôle des autorités publiques dans ce marché demeure essentiel. La décision politique prise au début des années soixante-dix de développer une filière électronucléaire a structuré le paysage énergétique français et impacte considérablement son avenir à court et moyen termes. De même, il est notable que la part des EnR dans la consommation finale énergétique, qui n'avait progressé que de 16 % en vingt-trois ans (de 8,5 Mtep en 1982, à 9,9 en 2005) ait augmenté de 44 % en six ans (de 9,9 Mtep en 2005 à 14,3 en 2011), suite à l'adoption de directives européennes sur l'électricité (2003) puis sur l'ensemble des énergies renouvelables (2009), transcrites en France dans la loi POPE de 2005 et la loi Grenelle II qui contenait des engagements chiffrés en faveur de leur développement.

Les préconisations qui suivent s'inscrivent dans la volonté de progresser fortement en termes de performance économique et sociale en développant résolument les énergies d'avenir décarbonées, contribuant dans le même temps à renforcer la sécurité d'approvisionnement et l'indépendance énergétique. Dans cette perspective, notre pays devra s'entendre sur la place du nucléaire, évoqué dans un second temps.

Comment avancer ?

Le CESE souligne tout d'abord la nécessité de disposer d'opérateurs industriels inscrits dans une filière au service du développement des énergies renouvelables. Certains opérateurs existent déjà, la France compte par exemple quinze usines de panneaux photovoltaïques. Mais cette situation de notre industrie doit être élargie et renforcée. **Le CESE recommande donc, en se fondant sur les forces du tissu économique français et l'excellence de certaines entreprises dans des secteurs clés, de développer une filière industrielle capable de répondre aux besoins et soutenue par les financements appropriés.**

Compte tenu de la crise économique et financière actuelle et des difficultés de financement de l'économie qui en résulte, **notre assemblée souhaite que des choix pertinents soient opérés dans l'aide au développement des différentes filières. Sans exclusive, rappelons que les efforts pourraient être concentrés sur :**

- **les filières déjà en phase de déploiement commercial, afin de pouvoir s'inscrire dans un marché existant et de bénéficier ensuite de retours d'expérience (éolien terrestre, solaire photovoltaïque, biomasse, géothermie…) ;**
- **celles présentant un réel potentiel de développement pour les entreprises françaises et/ou dans lesquelles leurs compétences pourraient trouver à s'exprimer efficacement en apportant une réelle valeur ajoutée et en tirer éventuellement des avantages concurrentiels à l'export (photovoltaïque, éolien offshore, biocarburants avancés, énergies marines...) ;**
- **les énergies dont le cycle de vie fait apparaître un bilan satisfaisant en termes d'externalités négatives (émissions de gaz à effet de serre, impact environnemental**…*).*

Une fois ces principes posés, il convient de souligner que la clé de la décision, dans les choix qui seront faits, réside dans la juste appréciation du temps. Il convient en effet de promouvoir les technologies au bon moment, privilégiant celles qui permettent d'être compétitif dans les quinze ans qui viennent et de préparer les technologies qui seront rentables à un horizon plus lointain, sans exclure la possibilité de ruptures technologiques susceptibles de modifier la vision que nous avons aujourd'hui en ce domaine.

Pour ces raisons le CESE est convaincu de la nécessité de planifier le développement des EnR thermiques et électriques. Il souhaite que les Programmations pluriannuelles des investissements (PPI) pour l'électricité et la production de chaleur d'une part, le plan indicatif pluriannuel (PIP) des investissements dans le secteur du gaz d'autre part, soient refondus dans une programmation pluriannuelle de l'énergie afin d'optimiser la répartition des capacités de production et des investissements. Il demande en outre que cette programmation soit de plus longue durée que celle d'une législature pour gagner en visibilité et en sécurité. Notre assemblée souhaite que les propositions qui suivent soient prises en compte dans un cadre opérationnel ainsi rénové.

Dans le cadre du développement des nouvelles énergies le CESE préconise que les efforts portent en priorité sur les EnR thermiques, étant entendu que la production d'électricité est presque intégralement décarbonée et que dans la consommation d'énergie finale, la part des énergies fossiles (62 %) est presque trois fois supérieure à celle d'électricité (22 %). Cela ne doit pas pour autant conduire à négliger l'avenir de la production électrique.

Quelle que soit leur nature, le développement des EnR requiert l'adaptation des réseaux. C'est pourquoi **notre assemblée plaide en faveur d'une action d'envergure tendant à leur extension, leur renforcement et leur adaptation, notamment aux productions décentralisées. Cette action devrait se développer sur la base de schémas établis en toute transparence entre producteurs, collectivités concédantes et citoyens.**

Les réseaux des pays européens, historiquement construits principalement sur des bases nationales ou locales, ont en effet aujourd'hui nécessairement besoin les uns des autres pour garantir l'équilibre entre l'offre et la demande. Avec quarante-six interconnexions aux six frontières françaises, le réseau de transport d'électricité français participe à la création d'une maille intégrée en Europe. Ainsi, vingt-quatre pays, cinq cent vingt-cinq millions de personnes et 305 000 kilomètres de lignes sont désormais liés. L'Europe de l'électricité, la mutualisation des moyens et des capacités et la solidarité européenne sont d'ores et déjà une réalité qu'il convient de renforcer.

Au regard des problèmes environnementaux et techniques, le CESE juge qu'il est du devoir de l'État de favoriser la désélectrification des usages là où l'électricité n'est pas efficace. Ainsi le Conseil préconise de développer prioritairement les réseaux de chaleur, par exemple en milieu urbain en vu d'un remplacement des modes de chauffage thermique et électrique. En effet, la transition demande l'utilisation de réseaux de chaleur là où ils sont les plus intéressants.

À cet égard, le développement de la géothermie de très basse énergie destinée au chauffage du secteur résidentiel-tertiaire mériterait d'être relancé. Le CESE appelle à la poursuite de la structuration de la filière entamée dans le cadre de la feuille de route 2020, à l'accélération de la mise en place de la démarche qualité généralisée et d'un cadre réglementaire adapté afin de lever les derniers obstacles à la reprise de la progression de cette énergie propre.

Notre assemblée préconise d'adopter en région et au niveau national une approche intégrée des usages de la biomasse.

Afin de ne se fermer aucune issue technologique, le Conseil approuve et encourage les politiques de déploiement des projets pilotes des nouvelles énergies et notamment de la méthanation couplée à l'énergie éolienne, des hydroliennes, particulièrement prometteuses, et des algocarburants. Inventée par le chimiste français Paul Sabatier au début du XX^{e} siècle, la méthanation est à la fois productrice de méthane et de chaleur. Cette technologie peut permettre une conversion entre les vecteurs d'énergie (électricité, hydrogène, gaz) et contribuer à absorber les surplus d'énergies variables en les stockant sous forme de gaz dans le réseau ou dans les réservoirs souterrains existants. **Le CESE demande que des travaux approfondis soient engagés pour valoriser cette technique, en particulier sur ses conditions d'accès aux réseaux de gaz et de chaleur.**

Bien qu'émettant moins de CO_2 que le charbon (- 42 %) ou le pétrole (- 21 %), **le CESE estime nécessaire de préciser le rôle du gaz dans les futurs scénarios « énergétique », considérant qu'il doit être prioritairement utilisé en complément des EnR variables. Les**

centrales à gaz existantes ou à venir, doivent être choisies avec le meilleur rendement et le meilleur bilan carbone possible.

Le réseau de transport du gaz doit par ailleurs être adapté afin d'amplifier la circulation du biogaz.

Le développement des réseaux de chaleur est également une des conditions nécessaires à la relance des filières biomasse, que notre assemblée appelle de ses vœux. La mise en œuvre de ces filières exige une réflexion spécifique sur leur intégration au secteur, en s'interrogeant notamment sur leur rendement énergétique global. **Le CESE préconise en outre qu'un bilan exhaustif de la structuration des filières d'approvisionnement soit réalisé incluant les aspects de volume et de disponibilité de la ressource**.

Une transition énergétique basée sur le long terme doit privilégier les usages de la biomasse à très haut rendement comme l'utilisation de bois ou de biogaz sur réseaux de chaleur en cogénération. **Les appels d'offre de production électrique prévoyant un recyclage de la chaleur devraient être systématiquement privilégiés**.

S'agissant de la fourniture de chaleur dans le secteur résidentiel-tertiaire, notre assemblée estime que, pour des raisons financières et d'équilibrage de la balance commerciale, la substitution à échelle locale de chaudières à biomasse et de réseaux de chaleur, aux modes dominants de chauffage au fioul (38 % des émissions de chauffage du secteur en 2009) et au gaz naturel (57 %) devrait être sérieusement étudiée. Notre assemblée rappelle que le plan climat 2004-2012, préconisait déjà un tel développement de la biomasse énergie.

Au regard des scénarios évoqués et de la nécessité de faire évoluer le lien entre sources et besoins d'énergies, il est probable que la demande de 2020-2050 se caractérisera par une électrification croissante des usages énergétiques. La production devrait donc augmenter en valeur relative (population de plus de 74 millions de personnes en 2050, décroissance probable du nombre de personnes par ménage, vieillissement de la population, augmentation des usages de l'électricité, spécifiques (communication, bâtiment…) ou non (transports), etc.). Ces déterminants tendant à une hausse des usages électriques pourraient être contrebalancés par les évolutions structurelles de l'économie, par la rénovation de l'habitat ancien et par les potentiels d'efficacité énergétique (moteurs, éclairages, télévision...).

Dans l'hypothèse d'une diminution de la part du nucléaire dans la production d'électricité, les autres sources seront appelées à compenser cette décroissance. Si l'on exclut une augmentation de la part des fossiles (sauf peut-être de façon transitoire) cela signifie la poursuite volontariste du développement des EnR électriques (éolien, solaire et marin). Ce déploiement ne doit pas uniquement reposer sur les tarifs de rachat, mais aussi sur des financements directs adaptés des différentes filières concernées. Concomitamment, une réflexion de fond sur le stockage et les réseaux doit sans attendre être engagée, étant entendu que, dans ces domaines, le volet recherche et innovation occupe une place de premier plan.

Ceci n'en pose pas moins un certain nombre de problèmes de gestion de la variabilité et des capacités de la production, ainsi que de la pointe de consommation d'énergie. Il apparaît en outre que dans la composition actuelle du mix énergétique, les réponses à de telles pointes de la demande sont apportées par les sources d'énergie les plus polluantes, qu'elles soient françaises ou venant de nos partenaires économiques.

C'est pourquoi, dans le cadre d'une refonte de la politique énergétique européenne (voir chapitre III), **le CESE engage les autorités françaises à se rapprocher de leurs homologues afin d'entreprendre un travail en profondeur sur l'interconnexion entre les zones de consommation et les zones de production d'énergies renouvelables.** Ces réseaux du futur devront en effet être pensés et réalisés à l'échelle européenne, et au moins sur la « plaque » centrale regroupant France, Allemagne et Benelux avec dans une moindre mesure la Suisse et l'Italie. Cette mutualisation permettra de sécuriser le réseau, de combiner au meilleur coût économique et environnemental l'intégration des demandes variables avec les productions variables et limiter ainsi le besoin en ressources complémentaires : hydraulique, cogénération biomasse, biogaz… Pour l'appoint, le stockage de courant, de gaz, de chaleur ou d'hydrogène devra être mis en regard des coûts et des bénéfices vis-à-vis d'une simple modulation des sources. **Pour aller dans cette direction, notre assemblée préconise de passer de la concertation actuelle entre les réseaux européens à une intégration poussée incluant une gouvernance commune**. Si les gestionnaires de réseau et les régulateurs possèdent déjà un niveau important d'intégration en droit européen, ce n'est pas le cas des politiques. **C'est pourquoi le CESE propose de faire réaliser des exercices de type PPI conjoint entre les pays de la zone centrale, destinés à un débat parlementaire sur les besoins et les ressources des énergies de réseau.**

Pour souligner l'importance de l'enjeu, rappelons que les réseaux du futur représentent un marché gigantesque : la voiture électrique, l'intégration des renouvelables décentralisées et les bâtiments intelligents en dépendent.

Pour développer et optimiser nos capacités de production de pointe, au premier rang desquelles se trouvent nos installations hydrauliques, **le CESE préconise d'intégrer au maximum les meilleures technologies de flexibilité du fonctionnement des réseaux dans les aménagements hydrauliques existants dès maintenant et au plus tard dans les exigences de renouvellement des concessions hydrauliques. La régulation des centrales de pompage-turbinage devra être dotée d'un objectif de minimisation des émissions du secteur.** En développant ces technologies, l'Europe pourrait de surcroît prendre un avantage compétitif dans ce secteur d'avenir.

Pour améliorer le bilan carbone du secteur des transports, des progrès techniques sont à rechercher dans l'optimisation des motorisations et des carburants, sans exclure de rupture technologique à l'horizon 2030-2050.Pour les transports individuels, **le CESE propose que l'électrification s'accélère en prenant appui sur le changement de comportement naissant des consommateurs et en poursuivant les politiques de soutien à l'émergence d'une filière appelée à contribuer puissamment à la réduction des GES et à la dépendance énergétique au pétrole du secteur des transports (95 % actuellement). Toutes les alternatives doivent être mobilisées pour atteindre ces deux objectifs en recherchant et actualisant avec l'ensemble des acteurs de la filière le meilleur compromis entre performance environnementale, technique et industrielle.** Les perspectives économiques sont encore ouvertes, les véhicules hybrides (1 % des ventes en 2011) ne devant représenter que 5 % à 15 % du marché mondial en 2020 suivant les estimations. Dans sa contribution à l'élaboration de visions énergétiques 2030-2050 pour la France, l'ADEME imagine que les véhicules électriques et hybrides représenteront, à part égale, les deux tiers du parc en 2050. Par ailleurs, il sera nécessaire de tenir compte du développement des transports en commun et de l'évolution des modes de transport (intermodalité, nouvelle mobilité, nouvelle organisation…). **Dans cette trajectoire, le**

CESE considère que l'électrification des automobiles, des véhicules utilitaires, des trains et des deux-roues, qu'elle soit hybride ou pure, est la voie la plus prometteuse et que le gaz naturel, puis renouvelable, pourrait se substituer en partie au pétrole, mettant ainsi à profit les volumes économisés grâce à l'amélioration des performances énergétiques du cadre bâti et sous réserve qu'un réseau de distribution suffisamment dense soit mis en place.

Concernant les combustibles destinés à assurer la mobilité, **le Conseil économique, social et environnemental estime nécessaire de renforcer et d'accélérer les travaux en cours sur les biocarburants de deuxième et troisième génération, qui en sont encore au stade de recherche et développement mais qui apparaissent comme des investissements d'avenir méritant d'être soutenus, jusqu'à ce qu'ils atteignent un stade de développement industriel, envisagé pour 2020.** Le CESE considère en effet que l'atout majeur que présente la production de carburant à partir d'une biomasse non destinée à l'alimentation ne peut pas être négligé et que le potentiel des ressources algales ne peut être ignoré dans un pays qui dispose du deuxième espace maritime au monde. Il convient de souligner que, de plus en plus, le pétrole devrait être réservé à des usages spécifiques, notamment comme matière première. Sa part est donc appelée à décroître dans les transports.

Le nucléaire : un outil incontournable pour la période de transition, dont la sûreté et la transparence doivent être améliorées en permanence

La France fait partie des trente-deux pays qui intègrent l'énergie d'origine nucléaire dans leur bouquet énergétique. Certains d'entre eux ont récemment décidé de mettre un terme à l'utilisation de l'uranium comme énergie primaire. Ainsi en va-t-il de l'Allemagne, du Japon et de la Belgique. Le premier de ces pays a fixé à 2022 l'arrêt du dernier de ses dix-sept réacteurs. Le deuxième, suite à la catastrophe de Fukushima, s'est accordé un délai de trente ans et le troisième entend mener à bien sa sortie du nucléaire entre 2016 et 2025. D'autres pays ont annoncé leur intention, soit d'en sortir progressivement (Suisse), soit de ne pas y revenir (Italie), soit d'abandonner leur projet (Afrique du Sud, Mexique).

La Suède a en revanche annoncé le remplacement de ses dix réacteurs nucléaires en activité et le Royaume-Uni a décidé de créer de nouveaux sites de production. La Chine poursuit quant à elle la construction de 28 réacteurs, dont deux EPR, dont la mise en service est prévue pour 2014. Le parc nucléaire de la Chine devrait être multiplié par cinq ou six d'ici à 2020, selon l'ambassade de France. La Chine ne fera cependant appel au nucléaire que pour 6 % de son électricité environ à l'horizon 2025. Au niveau mondial, 437 réacteurs étaient en fonctionnement en 2011 - dont 104 aux États-Unis, 58 en France, 53 au Japon, 31 en Russie, 19 au Royaume-Uni et 15 en Chine. Selon l'AIE (*World Energy Outlook 2012*), la capacité nucléaire mondiale devrait atteindre 580 Gwe en 2035. La production passerait ainsi de 2 756 TWh en 2010 à 4 370 TWh en 2035, soit une augmentation de près de 60 %. En termes relatifs cependant, la part du nucléaire dans la production d'électricité mondiale passerait de 13 % en 2010 à 12 % en 2035.

La part de l'électronucléaire dans la production électrique varie cependant fortement d'un pays à l'autre. La France est actuellement le seul pays au monde où elle représente

les trois quarts de la production d'électricité. Elle en fournit environ la moitié en Belgique, Slovaquie et Ukraine ; plus du tiers dans certains pays d'Europe centrale, en Corée du Sud et en Suède.

Les centrales nucléaires françaises ont, en 2011, assuré 79 % de la production d'électricité, en raison notamment de la baisse sensible de la production hydraulique suite à deux années de déficit hydrologique, situation qui devrait conduire à ouvrir une réflexion de fond sur l'avenir de la production hydroélectrique, en lien avec les effets potentiels du changement climatique. À titre de comparaison, rappelons que l'énergie d'origine nucléaire contribuait à hauteur de 23 % à la production d'électricité en Allemagne au moment où la décision de l'abandonner a été prise et qu'elle devait fournir 30 % de l'électricité consommée au Japon. Pour accomplir la transition énergétique annoncée, l'Allemagne doit répondre à des défis techniques (réseaux et stockage d'énergie) et à la question de l'acceptabilité sociale (hausse des prix de l'électricité, acceptation des nouvelles infrastructures nécessaires). Les termes du débat s'annoncent donc particulièrement aigus dans notre pays, d'autant qu'en 2022 vingt-deux des cinquante-huit réacteurs actuellement en fonctionnement auront atteint ou dépassé quarante ans. Les décisions qui vont devoir être prises correspondront à un engagement majeur de notre pays pour les prochaines décennies.

Le nucléaire permet à la France, qui ne dispose d'aucune ressource d'énergies fossiles, d'afficher néanmoins un taux d'indépendance énergétique de 53,5 % (chiffres DGEC) - le minerai doit désormais être importé en totalité ; Areva et ses filiales sont propriétaires des mines qu'elles exploitent et assurent elles-mêmes l'enrichissement du minerai -, d'améliorer le solde de sa balance commerciale (+ 2,6 milliards d'euros en 2011) et de tenir ses engagements en matière d'émissions de CO_2, lesquels résultent en grande partie de cette caractéristique de notre production électrique. Le nucléaire est adossé à un pôle de recherche extrêmement performant et constitue enfin une filière de haute technologie, dans laquelle les compétences de la France sont internationalement reconnues et qui lui valent de pouvoir exporter son savoir-faire (EPR). La filière nucléaire génère environ 400 000 emplois directs et induits. Enfin, la capacité des réacteurs de quatrième génération de recycler une partie des déchets et le plutonium issus du fonctionnement des précédentes générations et d'utiliser l'uranium 238 comme combustible pourrait permettre la production d'électricité pour plusieurs millénaires rien qu'avec les 300 000 tonnes d'uranium appauvri actuellement entreposé en attente de valorisation ou de solution de stockage définitive.

Pour certains, plus critiques, l'indépendance énergétique calculée en uranium primaire n'a pas de signification puisque l'électricité utilisée réellement ne représente que 18 % de l'énergie finale consommée par la France. De plus, le minerai est importé en totalité et le combustible ne peut donc être décompté comme énergie nationale à 100 %. Les adversaires du nucléaire ont mis en cause la capacité technique du surgénérateur à recycler les déchets notamment lors des déboires du réacteur Superphénix. Quant aux déchets entreposés « en attente de valorisation » il s'agit purement et simplement, pour eux, d'une tromperie visant à présenter comme un recyclage une industrie inutile et dangereuse.

Reste la question du risque, revenue au premier plan après l'accident de Fukushima. Les accidents majeurs qui se sont déjà produits dans des centrales, sans que les conséquences à long terme de ces accidents sur l'environnement, les écosystèmes et la santé humaine soient encore totalement identifiées, prouvent à l'évidence que cette technique, dont les risques ont été historiquement sous-estimés, nécessite un contrôle rigoureux. La survenue d'un accident majeur avec fusion du cœur d'un ou plusieurs réacteurs, comme cela s'est produit

dans les centrales de Tchernobyl, et de Fukushima Daiichi, ne peut être exclue. L'enjeu de la sureté des installations et de la maîtrise des conséquences d'accidents majeurs apparaît donc comme capital. À cet égard, **le CESE tient à rappeler combien cette sécurité dépend de l'excellence des compétences employées et de la gestion des ressources humaines**. L'organisation du travail et les conditions d'exercice de la sous-traitance revêtent, plus que dans toute autre filière, une importance majeure. Notre assemblée préconise donc de ne recourir à l'externalisation de certaines opérations qu'avec la plus grande circonspection, en particulier lorsqu'elle peut générer une sous-traitance en chaîne et se traduire par la réduction d'effectifs de personnels hautement qualifiés dans l'entreprise « donneur d'ordre ». **La formation des salariés intervenant sur les installations, la garantie de leur sécurité et la surveillance des chantiers de maintenance**, parfois jugée insuffisante par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), **doivent être considérées comme participant de la sûreté de la production électronucléaire.**

Par ailleurs, l'industrie électronucléaire produit des déchets radioactifs, dont certains de très haute activité ou à vie longue (plusieurs centaines de milliers d'années) et/ou non valorisables techniquement ou économiquement en l'état actuel des connaissances, qui doivent être gérés sur des durées appropriées. Les déchets de très faible, faible et moyenne activité à vie courte, issus principalement de l'exploitation, de la maintenance et de la déconstruction des centrales, représentent 90 % du stock total de déchets radioactifs et contiennent moins de 0,01 % de radioactivité totale. Les déchets de haute et moyenne activité principalement issus du traitement du combustible nucléaire usé, représentent 10 % du stock mais concentrent 99,9 % de la radioactivité totale. Parmi ces déchets, les déchets de haute activité concentrent près de 97 % de la radioactivité dans 0,2 % des volumes. Confinés dans des blocs de verre, ils sont actuellement entreposés dans les usines d'AREVA dans l'attente de leur stockage.

Les conditions de réversibilité du stockage seront définies par une future loi. La faisabilité scientifique et technique du stockage géologique a été étudiée sur le site de Meuse/Haute Marne durant quinze années de recherches menées dans le cadre de la loi de 1991. Le bilan de ce travail mené par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) a été évalué par l'ASN, la Commission nationale d'évaluation mise en place par le Parlement et par une revue internationale d'experts organisée à la demande de l'État. La loi du 28 juin 2006 retient le stockage réversible en couche géologique profonde comme solution de référence pour les déchets qui ne peuvent être stockés pour des raisons de sûreté nucléaire ou de radioprotection en surface ou en faible profondeur, tels que les déchets de haute activité ou de moyenne activité à vie longue. Par ailleurs, l'ANDRA étudie le stockage en sub-surface pour des déchets de faible activité à vie longue. Ce type de stockage ne présente cependant pas les mêmes garanties de protection de l'environnement à long terme et de limitation de la charge transférée aux générations futures qu'un stockage en couches géologiques profondes. Les différentes formes de stockage suscitent donc un débat technique, éthique, sociétal et scientifique qui doit être organisé et mené à son terme en prenant en compte les différentes échelles de temps qu'implique la nature des produits stockés.

La Cour des comptes a chiffré le coût du démantèlement à 31,9 milliards d'euros en charges brutes (17,3 milliards d'euros en charges actualisées) et celui de la gestion des déchets ultimes à 28,4 milliards d'euros bruts (9,8 milliards d'euros actualisés). Le stockage profond demeure facteur d'incertitudes. L'ANDRA évalue son coût au double des exploitants, soit 36

milliards d'euros. La Cour évalue la sensibilité du coût du doublement du devis du stockage profond des déchets à 1 % en €/MWh. C'est pour tenir compte du problème posé par les déchets radioactifs que la loi du 28 juin 2006 précise que le potentiel de transmutation des réacteurs de quatrième génération devra être évalué en lien avec leur impact sur les futurs systèmes de gestion de déchets.

Ces éléments, considérés dans leur ensemble, peuvent faire douter certains de l'intérêt de poursuivre dans cette voie et expliquer les réticences, voire l'opposition radicale d'une partie de la société à son égard. De même, les critiques estiment que l'évaluation des coûts économiques et humains d'un accident majeur en France, doit être précisée et rappellent que son coût serait supporté par la collectivité nationale.

Par ailleurs, compte tenu de l'engagement pris par la France au niveau européen de porter la part d'énergies renouvelables à 23 % de sa consommation d'énergie finale d'ici à 2020, il faut articuler une complémentarité entre les différentes filières afin d'écarter le risque d'une compétition entre elles au regard de l'effort de recherche et du volume des investissements. Pour articuler le développement des EnR avec un nucléaire plus sûr et transparent, **le CESE préconise de bâtir la meilleure combinaison de solutions possibles (compromis coût/bénéfice/risque) en vue de maximiser la réduction des émissions de CO_2, de répondre à la demande à un coût et à des conditions socialement acceptables. La détermination de cet équilibre appartient en dernière analyse à l'autorité politique.**

Dans la perspective évoquée, et prenant acte de l'engagement du président de la République de réduire la part de l'électricité d'origine nucléaire à 50 % d'ici à 2025, **le Conseil économique social et environnemental considère que la poursuite de l'exploitation des réacteurs existants doit être subordonnée aux prescriptions de l'Autorité de sûreté nucléaire, mais aussi aux choix d'orientation pris par l'autorité politique.** En effet, en dépit de l'augmentation inévitable du coût de production consécutif à celle des coûts de maintenance dans un contexte de renforcement des normes de sécurité, le maintien du parc permettrait à la France de ne pas hypothéquer son approvisionnement électrique ni mettre à mal la compétitivité de son économie. En investissant un milliard par an sur dix ans pour répondre aux impératifs de sûreté, l'impact sur le coût de production a été évalué par EDF à 2,5 €/MWh sur la période.

La mise en service du réacteur EPR de Flamanville permettrait de tirer profit d'un retour d'expérience, en particulier en matière de sûreté, et de renforcer la crédibilité des opérateurs français, valorisable à l'export. A contrario, renoncer à achever la construction de cet EPR et à poursuivre les travaux de recherche et développement sur les systèmes de quatrième génération sur le plan national (prototype ASTRID), européen (projet de démonstrateur expérimental ALLEGRO) et international (forum international génération IV), et, partant, à l'objectif de disposer à l'horizon 2040 d'un réacteur à neutrons rapides, poserait à notre pays la question de la détermination du rythme et des modalités de sortie du nucléaire. **Notre assemblée est demeurée partagée sur le point de savoir si toutes les options énergétiques, y compris celle du nucléaire, doivent ou non rester ouvertes pour l'avenir.**

Elle peut en revanche témoigner d'un consensus sur l'exigence d'un renforcement permanent de la transparence et de l'indépendance sur la sûreté des centrales, ainsi que de la protection des travailleurs et des populations, et ce d'autant plus qu'il s'agirait de réacteurs plus anciens.

En raison de l'engagement fondamental que constituerait pour notre pays la poursuite du développement de la filière nucléaire au travers de la réalisation de réacteurs de quatrième génération, **le Conseil économique social et environnemental souhaite que la question de la place du nucléaire dans le mix énergétique futur de la France soit abordée sereinement et dans toutes ses dimensions (maîtrise publique de la filière, assurances...) dans le cadre du débat sur la transition énergétique.** Le modèle énergétique vers lequel il faut tendre doit être connu et partagé par le plus grand nombre pour être rapidement et efficacement mis en œuvre. En conclusion de ce débat, la France doit clarifier ses options sur le nucléaire du futur et notamment l'échéance des options proposées. En particulier, les options de génération 2 prolongée en sécurité acceptable, la génération 3 (EPR) et la génération 4 pourraient être en concurrence budgétaire à moyens constants ou en diminution. Ces débats ne doivent pas échapper à la représentation nationale.

Quelle que soit la décision qui sera prise sur le devenir de la filière électronucléaire, le CESE souhaite qu'elle soit appliquée en veillant à ce que la France puisse à la fois préserver la compétitivité de ses entreprises, le pouvoir d'achat des ménages et rester en phase avec la réalisation de ses engagements en matière de réduction d'émissions de CO_2. Le débat nucléaire-renouvelables ne doit pas conduire à négliger l'électricité thermique, aussi bien les centrales existantes que celles en projet. **Si l'on considère que ces centrales seront nécessaires comme complément aux autres sources d'énergie électrique, il faut alors leur donner les moyens de fonctionner en minimisant leurs émissions de GES en privilégiant les options les plus performantes à cet égard** : cogénération modulée dans le temps en fonction des émissions évitées, régulation de la production annuelle des centrales à gaz, fermeture des dernières centrales au charbon hors normes…

En définitive, le Conseil économique, social et environnemental considère que le principal défi que le pays se doit relever dans les prochaines années réside dans la réduction de notre consommation d'énergie et la mise en œuvre d'un mix énergétique répondant mieux aux nouvelles contraintes. Cette situation doit être regardée de façon positive. À l'échelle planétaire et peut-être même européenne, le renouvelable devrait prendre une part de plus en plus importante sinon majoritaire dans les bilans énergétiques et il serait particulièrement risqué, d'un point de vue strictement économique, que la France se mette elle-même hors-jeu dans ce domaine. Or, cela serait immanquablement le cas si notre pays se refusait la possibilité d'augmenter progressivement la part des EnR dans la production d'électricité et de se doter progressivement des moyens lui permettant de répondre elle-même à cet enjeu.

Pour une mobilisation des acteurs et des moyens à la hauteur du défi sociétal

Doter la transition énergÉtique d'instruments économiques et financiers cibles

La question des financements de la lutte contre les émissions de GES a été débattue à plusieurs reprises dans le cadre international et notamment à l'occasion de l'adoption de la Convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique, au sommet de Rio, puis lors de celle du protocole de Kyoto. Parmi les instruments auxquels ce dernier fait référence figurent tout d'abord les instruments du marché originellement défendus par les États-Unis et finalement adoptés par la communauté internationale. Rappelons par ailleurs que la position initiale de l'Europe était plutôt en faveur d'une taxe. En ce qui concerne le marché, il s'agit de donner un prix au carbone, c'est-à-dire de rendre payant l'accès à une ressource jusqu'à présent considérée comme gratuite et illimitée. D'autres engagements et accords ont successivement été pris à Durban, Rio+ 20, et enfin à Doha. L'engagement de conclure un accord mondial en 2015 a été pris à Durban. Cet accord rencontre toutefois quelques difficultés pour se concrétiser. Il s'agit notamment de concilier la lutte contre la pauvreté, le droit au développement des pays en développement (PED) et Pays les moins avancés (PMA), et les intérêts des pays développés.

Une mise en place internationale laborieuse

Les États de l'annexe B du protocole de Kyoto, parmi lesquels tous ceux de l'UE, s'engagent sur une cible de réduction assortie de droits à émettre (les droits d'émission) sous forme de permis plafonnés. Les États peuvent vendre ou acheter ces permis sur des marchés. Ce système a été prolongé à la conférence de Durban en 2011, mais le Canada, le Japon et la Russie ont annoncé qu'ils s'en retiraient.

En outre, le protocole de Kyoto s'appuie, sous certaines conditions très précises, sur deux mécanismes de financement dans les pays industrialisés, en transition, ou en développement : la Mise en œuvre conjointe (MOC) et le Mécanisme de développement propre (MDP).

La MOC est un mécanisme de financement des projets de stockage ou de réduction des GES. Ces projets industriels et forestiers ont tout particulièrement été lancés par la Russie et les pays d'Europe de l'Est. Ils permettent de générer des permis utilisables par les investisseurs dans leurs pays d'origine.

Le MDP constitue quant à lui une réponse au besoin de financement des techniques de développement « propre » des PED. Il finance des actions de développement et non de stockage ou de réduction des émissions.

Dans la pratique il consiste en la création de crédits d'émission pour un investisseur public ou privé d'un pays développé dans un pays en voie de développement. Ces crédits sont échangeables et partageables entre investisseurs et pays hôte. L'investisseur peut rapatrier sa part de crédit d'émission dans son pays d'origine.

Le principe de ces deux mécanismes repose sur le fait que l'amélioration de l'atmosphère est globale et non localisée dans le seul pays où s'effectue l'amélioration. Ainsi, il peut être plus rentable pour un pays industrialisé de financer des améliorations d'efficacité énergétique dans un pays en transition ou une action de développement durable dans un PED que de le faire sur son propre sol.

La force du protocole réside essentiellement dans la lisibilité de ses objectifs chiffrés par pays. Les mécanismes de flexibilité et tout particulièrement le MDP ont été largement utilisés. Cependant le bilan du protocole est contrasté et certaines critiques visent les marchés d'échange de permis qui n'ont pas connu le succès escompté. Ils ont toutefois largement contribué à une prise en compte nouvelle de la dimension carbone au sein des entreprises concernées, devenant pour certaines d'entre elles un paramètre économique significatif.

Pour autant, il est exact que certains pays telle la Russie ont reçu des permis en surnombre, ce que la MOC est venu par ailleurs renforcer. La conjonction de la sur-allocation et de ce mécanisme a créé des fuites et effets d'aubaine qui ont contribué à fausser l'évolution du prix des permis.

Le CESE appelle de ses vœux pour 2015 un accord équitable, juridiquement contraignant et applicable à tous. Cet accord doit contenir des dispositions pour une transition juste. Tout nouveau mécanisme de marché doit, tout en veillant à la préservation des activités économiques sur notre territoire, fournir un avantage réel en termes de développement durable à la fois pour les populations et pour l'environnement.

Un marché ETS européen à améliorer

Le Système communautaire d'échange de quotas d'émission de carbone (SCEQE) ou en anglais *European Union Emissions Trading System* (EU ETS) fixe un plafond pour les émissions de CO_2 des sites industriels européens les plus émetteurs (production d'énergie, industries minérales, métallurgie, papier…). Le système est matérialisé par la distribution de quotas (1 quota =1 tonne de CO_2). Chaque site peut, par année, vendre ou acheter des quotas, le système ayant démarré sur la base de quotas gratuits. À partir de 2013, le paquet énergie-climat prévoit leur mise aux enchères et le démarrage d'une nouvelle phase. La réputation de ce marché a souffert de fraudes qui se sont produites en 2009 et 2010 en l'absence de système de régulation spécifique de type Autorité des marchés financiers (AMF). Aujourd'hui, les effets conjugués des fortes baisses de production industrielle dues à la crise économique et d'une insuffisante coordination des politiques énergie-climat en Europe, ont conduit à des prix du quota de CO_2 historiquement bas (7 € la tonne en décembre 2011).

Conscient de la complexité des effets négatifs dont souffre le marché ETS, le Conseil demande une évaluation rigoureuse de son fonctionnement.

Pour rétablir la pleine confiance dans le système ETS et renforcer sa sécurité, le Conseil soutient dans leur principe les préconisations visant à en garantir l'intégrité et la transparence.

Idéalement, ces mesures devraient s'accompagner de réformes institutionnelles permettant une meilleure gouvernance du marché. Le CESE invite la France à défendre la création d'une autorité européenne indépendante spécifiquement en charge du marché carbone.

Le CESE souhaite une évaluation publique et partagée du dispositif ETS. Sur cette base, le dispositif ETS pourra être élargi et développé dans une approche de long terme. Par ailleurs, les marchés du carbone seront plus nombreux et interconnectés à moyen terme. Ainsi, le prix du carbone va s'internationaliser. Cette perspective doit conduire la France à militer au sein de l'UE pour que cette question sensible de la mesure des émissions de carbone au niveau international soit abordée le plus tôt possible, condition nécessaire à l'élaboration d'un accord mondial.

Un nécessaire examen de la fiscalité française de l'environnement

Concernant la fiscalité environnementale dans son ensemble, Guillaume Sainteny[XI] considère que la France accuse un retard important par rapport aux autres États membres de l'UE à 27. Elle figure en effet dans les derniers pour la part des recettes fiscales environnementales par rapport au PIB comme à l'ensemble des prélèvements. Guillaume Sainteny juge sévèrement la fiscalité environnementale française : elle est peu « verdie », il s'agit principalement d'une fiscalité de rendement (à l'image de la Taxe intérieure sur les produits pétroliers (TIPP) créée en 1928), elle n'intègre pas réellement dans l'assiette le coût des externalités négatives (elle est « non-internalisante »), elle est non incitative et, enfin, elle est privée d'une partie de son efficacité écologique par les exonérations et exceptions de toutes sortes.

Ces prélèvements sont donc souvent institués avec une assiette large et un taux relativement bas. Ils ne sont pas réellement destinés à modifier le comportement des agents économiques, ce qui serait contradictoire avec l'objectif de rendement. En effet, une fiscalité réellement incitative doit théoriquement pouvoir disparaître avec son assiette - par exemple, le CO_2 produit - lorsque ses objectifs sont atteints. À défaut, elle doit permettre de réorienter les comportements.

Dans le cas de l'énergie, il ne s'agit pas de développer une fiscalité qui mettrait fin à son usage, ce qui serait à la fois impossible et absurde, mais de limiter son utilisation en renchérissant le coût des énergies émettrices de CO_2.

Or, actuellement, c'est plutôt le contraire qui se produit. Un certain nombre de dépenses fiscales favorisent l'usage des énergies fossiles. Elles sont concentrées en partie sur le secteur des transports.

Le CESE préconise, en préalable à la conception de nouveaux dispositifs en faveur du climat, un réexamen des mécanismes fiscaux portant sur la consommation d'énergie, pour les mettre en conformité avec les objectifs de lutte contre les GES. Ce réexamen doit donner lieu à une réflexion stratégique liant efficacité économique, justice fiscale et urgence climatique.

En matière de fiscalité de l'énergie, les réglementations nationales se réfèrent plus souvent que par le passé à la finalité environnementale, lutte contre les GES comprise. C'est ainsi que la France a cherché dans un passé récent à se doter d'un système de facturation du carbone produit sur son territoire.

La taxe carbone française, dénommée à l'origine Contribution climat énergie (CCE), devait permettre dès 2009 d'adresser un signal-prix pour les émissions de CO_2 diffuses, c'est-à-dire non concernées par le système européen d'échanges de quotas. Le projet présentait un certain nombre d'insuffisances sur le plan environnemental. En particulier, la CCE ne s'appliquait pas au déstockage de carbone provoqué par le changement d'utilisation des terres, elle ne s'appliquait qu'au CO_2 et pas aux autres GES et, enfin, elle tolérait un certain nombre d'exonérations totales ou partielles appliquées à l'électricité, à l'agriculture, à la pêche, au fret routier… Parmi les causes, nombreuses de son échec on relève aussi la complexité des modalités de compensation pour les personnes que l'étalement urbain contraint d'utiliser leur véhicule pour les trajets domicile-travail. Au total, il s'agissait d'un dispositif peu lisible qui n'a pas suscité l'adhésion de l'opinion.

La sanction en 2000 du volet énergie-climat de la Taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) par le Conseil constitutionnel, pour cause de rupture de l'égalité devant les charges publiques, et l'échec de la CCE en 2009, également censurée par le Conseil constitutionnel, montrent que la construction d'une fiscalité environnementale économiquement et socialement juste est un véritable défi. Cependant, dans le même temps, le Conseil constitutionnel a admis la pertinence de l'imposition écologique. Par conséquent, ces difficultés de réorientation et de mise en œuvre ne doivent pas conduire à renoncer.

Pour le CESE, tout nouveau dispositif fiscal conçu pour lutter contre les émissions de GES devrait constituer un signal et offrir une prévisibilité de longs termes. Il devrait en outre obéir aux principes suivants : un objectif et des taux clairement incitatifs, une assiette définie précisément et prenant en compte le coût des externalités négatives.

Promouvoir un ajustement aux frontières

La principale critique rencontrée par la taxe carbone en France venait de la rupture de l'égalité devant l'impôt que confortaient les exceptions prévues par la loi. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que la motivation première de ces exonérations était de garantir la compétitivité des entreprises françaises, argument qui fut aussi utilisé par le gouvernement pour justifier l'abandon des conseils énergie-climat en 2010. C'est au nom de ce même objectif que furent évoquées, d'un côté une harmonisation de la taxe à l'intérieur de l'Union européenne, de l'autre l'instauration d'une taxe à ses frontières. Or, ces deux dispositifs ne procèdent pas des mêmes mécanismes.

Si le Conseil appelle de ses vœux une harmonisation fiscale européenne, force est de constater que sa mise en place s'avère délicate et n'est pas à l'ordre du jour. Ainsi en matière d'effort climatique, le cadre européen reste bâti sur la répartition des efforts entre les États membres et non sur un mécanisme harmonisé. Le Conseil ne peut que regretter ce manque d'intégration européenne. Ce constat ne doit pas empêcher la France de chercher à jouer

un rôle moteur dans la mise en place d'un environnement fondé sur une harmonisation des règles. L'enjeu est bien de progresser dans la voie d'une taxation du carbone en préservant la capacité de tous les acteurs économiques de l'UE à être compétitifs.

L'idée de taxer aux frontières les produits d'importation qui ne sont pas soumis au même respect de l'environnement que les productions locales a pris le nom d'ajustement aux frontières, en référence à l'article 2 du règlement de l'Organisation mondiale de commerce (OMC). Celui-ci dispose que tout pays membre a le droit d'imposer aux produits importés une taxe similaire à celle auxquels les produits intérieurs sont assujettis. Ce même règlement permet de prendre également en considération les procédés et conditions de fabrication. Les restrictions aux échanges commerciaux pour des raisons écologiques admises par l'OMC ne dispensent pas l'Europe d'appliquer des règles de réciprocité. En outre, toute importation de marchandise déjà soumise à une taxe dans son pays d'origine ne devrait être taxée que de la différence entre la taxe européenne et la taxe nationale. Ceci sous-entend une évaluation de ladite taxe, qui complexifie l'application de la mesure.

Toutefois, les difficultés auxquelles se heurte l'ajustement aux frontières ne sont pas insurmontables. S'il est malaisé de quantifier précisément le contenu carbone nécessaire à la production d'un produit aussi complexe que, par exemple, un bien de consommation final, il est à noter que l'affichage environnemental commence à se généraliser et qu'il est possible de renforcer ce mouvement en allant vers une plus grande transparence des processus de fabrication et le calibrage d'instruments de mesures idoines.

Au total, l'ajustement aux frontières doit permettre de concilier deux objectifs de nature différente mais complémentaires : la protection des produits nationaux et européens contre toute concurrence déloyale et l'incitation économique à un meilleur respect de l'environnement par les pays exportateurs qui fondent en partie la compétitivité de leurs produits sur l'absence de normes environnementales. **C'est pourquoi le Conseil considère que la complexité de la mise en place de cette taxe ne doit pas servir de prétexte à son rejet et que la France doit militer au sein des instances européennes en faveur de son instauration.** Selon les traités actuels, aucune disposition fiscale ne pouvant être prise dans un sous-ensemble de l'Union européenne, ce dispositif a vocation à être mis en place à ses frontières extérieures et requiert l'unanimité des États membres.

Clarifier le rôle de la CSPE

En matière de fiscalité, un dispositif particulier mérite enfin d'être évoqué : la Contribution au service public de l'électricité (CSPE) qualifiée « d'imposition innomée » par le Conseil d'État, puis de « quasi impôt » par la Cour des comptes. Elle permet des politiques de soutien à la cogénération et aux énergies renouvelables (63,6 % - prévisionnel 2011), de la péréquation nationale des tarifs (35 %) et des dispositifs en faveur des personnes en situation de précarité (1,4 %). La CSPE a pour objet de compenser les missions qui sont à la charge des opérateurs. Elle est payée par l'ensemble des consommateurs d'électricité (51 % par les grandes et moyennes entreprises, 37 % par les ménages et 12 % par les petits professionnels) et représente environ 8 % de la facture moyenne des « clients résidentiels ».

Restée stable pendant plusieurs années, la CSPE n'a pas permis aux opérateurs de compenser le coût en augmentation de ces charges spécifiques, occasionnant ainsi un déficit chronique. La loi a donc été modifiée fin 2010 pour permettre à la CSPE d'augmenter et à

EDF de couvrir progressivement ses coûts. La contribution est passée de 4,5 €/MWh en 2010 à 10,5 €/MWh en 2012. Selon le chiffrage de la Commission de régulation de l'énergie (CRE), repris dans le rapport de la commission d'enquête du Sénat sur le coût réel de l'électricité (juillet 2012), la part de la CSPE dans la facture annuelle d'un ménage type devrait plus que doubler dans la décennie à venir, passant de 77 € en 2011 à 199 € en 2020.

Notre assemblée estime que la lisibilité et la transparence du fonctionnement de ce dispositif doivent être améliorées. Des études d'impact sont à mener pour élargir son assiette et envisager des financements complémentaires pour les EnR. Cette disposition permettrait d'agir sur la précarité énergétique dans sa globalité. Le CESE considère que la péréquation nationale des tarifs doit rester couverte par la CSPE.

La recherche d'autres financements

Comme évoqué plus haut, la crise économique raréfie les financements publics et force les pouvoirs publics à effectuer des choix entre transition de l'offre et transition de la demande. Dans ce contexte le Conseil abonde dans le sens de ceux qui prônent l'invention de nouveaux modes de financements. Trois solutions s'offrent aux pouvoirs publics : l'utilisation de moyens déjà existants, la création de nouveaux instruments publics, privés ou mixtes, et la sollicitation de nouveaux secteurs.

La note n° 252 du CAS propose ainsi de réserver une part du produit des ventes aux enchères des quotas de CO_2 pour le financement de projets d'atténuation des émissions et d'adaptation du changement climatique. Elle préconise également de solliciter les secteurs du transport aérien et maritime en les assujettissant au paiement d'un prix du carbone selon des modalités équitables au niveau international, à définir lors des prochaines conférences climatiques. Enfin le CAS recommande de poursuivre les études concernant une taxation des transactions financières au niveau international, et de tester dès 2013 des mécanismes de financements publics à fort effet de levier destinés à réorienter les fonds privés vers des projets de lutte contre le changement climatique. Le CAS donne le Fonds vert pour le climat pour exemple d'encadrement de ces mécanismes, tout en affirmant que cet encadrement n'est pas exclusif.

Le premier financement de la transition énergétique consiste à faire appel à l'épargne populaire. Plusieurs mécanismes tentent ainsi d'attirer l'épargne vers le financement vert. En outre, lors de la conférence environnementale, le Président de la République a évoqué l'augmentation du livret A et du Livret de développement durable (LDD) comme des sources possibles du financement de la transition. **À cet égard, le CESE souhaite que les circuits spécifiques abondés par ces fonds publics et qui ont vocation à financer des projets dans des secteurs identifiés, gagnent en transparence.** Dans les conditions actuelles, l'effectivité du fléchage des moyens reste en effet très difficile à évaluer. De même, il faudrait étudier avec les compagnies d'assurance le développement de produits financiers pour favoriser la transition énergétique.

L'État a l'intention de créer une Banque publique d'investissement (BPI) appelée à devenir un acteur majeur de la « transition écologique », selon les termes du Président de la République. Cette banque vise à mettre en commun les moyens publics de financement : la filiale de la Caisse des dépôts et consignations « CDC entreprises », la branche « financement et garantie » d'OSEO et le Fonds stratégique d'investissement (FSI), pour soutenir les

entreprises à potentiel de croissance, Petites et moyennes entreprises (PME) et Entreprises de taille intermédiaire (ETI). **Le CESE estime qu'il convient de considérer l'existence de ce nouvel instrument comme une opportunité.** Cependant, la feuille de route du gouvernement ne prévoit pas de projet de fléchage de l'argent public. **Il conviendrait donc dans un premier temps de mettre en place une programmation collective optimale pour l'écologie et l'économie des opérations à financer en priorité.** En matière de transition énergétique, une telle hiérarchisation devrait être établie conjointement avec celle préconisée pour le développement des EnR, dans le but d'atteindre le « facteur 4 » en 2050. **Par ailleurs, notre assemblée souhaite que le Parlement envisage la possibilité de faire de la BPI le véritable pivot d'un pôle financier public au service de la transition énergétique.**

Il ne faut par ailleurs pas oublier que la dimension locale de la transition prend une place croissante dans l'opinion publique. En raison de cette prise de conscience, des expériences de financement local de projets locaux ont vu le jour et semblent fonctionner, pour répondre à certains besoins. Le CESE a ainsi pu auditionner les représentants de la communauté de communes du Mené dont l'objectif d'autonomie est financé pour partie par l'épargne familiale et pour partie par les communes. De fait, le développement de fonds locaux ou régionaux sont à encourager. En outre, il faut souligner qu'en Allemagne des centrales d'EnR sont détenues à 50 % par les citoyens, les agriculteurs en particulier, et les collectivités. Ceci montre les atouts en termes d'acceptabilité sociale d'une plus forte implication des citoyens. De fait, il existe plusieurs exemples issus de l'économie sociale et solidaire permettant d'associer un nombre plus important d'acteurs au financement et à la gouvernance des filières de la transition énergétique. Ainsi en Flandres peut-on citer la coopérative Ecopower SCRL liant production d'EnR et sensibilisation aux économies d'énergie (source : http ://www.ecopower.be/index.php/francais).

Ainsi, pour rapprocher l'intérêt particulier de l'intérêt général et afin de développer une prise de conscience des enjeux énergétiques, le CESE recommande d'encourager des schémas de prise de participation citoyenne dans des projets régionaux et locaux de transition énergétique favorisés par la fiscalité, les garanties publiques et le soutien à la création d'entreprises. Dans cet esprit, et compte tenu de leur implantation territoriale, le CESE encourage les banques, notamment coopératives, à renforcer le soutien à la transition énergétique comme un axe majeur de leur stratégie et souhaite que soit étudiée la création de structures multipartenariales.

Le CESE conclut de ce qui précède que les outils de financement de la transition énergétique sont à chercher à tous les niveaux de la société. Le Conseil considère que l'un des rôles de la BPI doit être de proposer des solutions pertinentes associant l'État et les régions et permettant le développement d'un tissu industriel de Petites et moyennes industries (PMI) et d'ETI dédiées à la transition énergétique, considérée comme une priorité d'investissement. Cette mission devrait être accessible à toutes sur les territoires via le système de guichet unique proposé par le projet de loi.

Dans un souci de transparence et d'appropriation des enjeux de la transition, le CESE recommande que la gouvernance de la BPI associe le ministère de l'économie et de finances et celui de l'écologie, et que soit regardée la possibilité d'y associer également l'ensemble des partenaires sociaux et environnementaux.

État, collectivités territoriales : répartir les rôles, agir efficacement

L'action de l'État est essentielle pour assurer la cohérence nationale du système énergétique et son insertion dans le système européen voire mondial. L'État doit rester le garant de la politique nationale de l'énergie, de la cohésion territoriale et de la cohérence de la fiscalité énergétique. À l'échelle du pays, il doit continuer d'exercer une responsabilité générale en matière de production d'énergie et d'infrastructures. Pour autant, le rôle des collectivités territoriales, qui s'est beaucoup accru ces dernières années, se renforcera encore sans aucun doute dans les années qui viennent. L'ampleur des défis collectifs à relever plaide pour une mobilisation croissante des collectivités territoriales en faveur de la transition énergétique.

De nombreux outils de planification et de pilotage existent qu'il convient d'utiliser de manière effective en ayant en tête un principe de subsidiarité. Ainsi, les collectivités peuvent, depuis 2004, établir une stratégie climatique au travers de Plans climat-énergie territoriaux (PCET). Ces plans sont désormais obligatoires pour un très grand nombre d'entre elles. Le Schéma régional climat air énergie (SRCAE), introduit par la loi Grenelle II, doit en principe assurer la cohérence stratégique régionale des initiatives des différentes collectivités. En effet, les PCET doivent être compatibles avec les SRCAE, garants à l'avenir de la cohérence d'ensemble des différents plans ou schémas (schémas régionaux de raccordement au réseau des EnR, zone de développement de l'éolien, plans de protection de l'atmosphère, plans de déplacements urbains). Les schémas régionaux de raccordement au réseau des EnR doivent devenir de véritables outils de planification des EnR électriques (solaire, éolien) afin d'optimiser leur insertion dans le système électrique.

Les communes, depuis 1906, et aujourd'hui également les communautés de communes, sont compétentes en matière de distribution publique d'électricité et de gaz : elles sont autorités organisatrices de la distribution, qu'elles concèdent en pratique à Électricité réseau distribution France (ERDF) ou Gaz réseau distribution France (GrDF). Cependant, à la différence des réseaux d'eau ou d'assainissement qui sont fermés, le réseau de distribution d'électricité est ouvert et interconnecté. Cela garantit la sécurité d'alimentation, permet de répondre aux déséquilibres ponctuels entre production et consommation qui vont s'amplifier avec le développement des EnR variables, et permet la mise en place d'infrastructures suprarégionales indispensables en cas d'incidents de grande ampleur (climatique par exemple). Depuis 2000, la fourniture d'électricité est ouverte à la concurrence mais sa distribution demeure un monopole.

Ce partage des rôles et des responsabilités est le fruit des évolutions historiques. Il traduit cependant le renforcement du rôle de l'échelon régional, en tant qu'il détermine des objectifs ou des cibles à échéance 2020, 2030, 2050 en termes d'énergie, de qualité de l'air, d'émissions de GES, mais sans avoir compétence pour conduire une politique énergétique en tant que telle. Le SRCAE est un document stratégique, mais pas de planification au sens strict : il ne s'impose pas aux autres plans territoriaux et ne positionne pas la région comme fournisseur d'énergie. Celle-ci est cependant en capacité de fédérer les volontés au niveau régional et de développer des programmes d'action dans les territoires, en portant une analyse de la demande et des usages de l'énergie, pour promouvoir la sobriété et développer les EnR.

La nature des EnR, l'intérêt de pouvoir disposer d'une production locale de certaines énergies (biomasse avec réseau de chaleur, géothermie…) adaptée à une consommation locale, plaident en faveur de décisions publiques en matière d'énergie qui couvrent l'ensemble du champ, du global au territorial. Dans une perspective d'efficacité d'ensemble du dispositif et d'utilisation optimisée des moyens publics, il convient de déterminer la meilleure manière, pour les collectivités locales, de conduire des actions à leur niveau. La production d'énergie n'est pas la seule piste envisageable : les collectivités développent au travers de leurs multiples compétences la capacité d'agir sur les usages (politiques d'urbanisme, de mobilité et de transports notamment…) et peuvent jouer un rôle d'entraînement de l'ensemble des acteurs et des citoyens. En matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme, elles ont la capacité à lutter contre l'artificialisation des terres, qui favorise, avec l'étalement urbain, des modes de vie et des comportements fortement émetteurs de GES. Elles peuvent inciter au développement de circuits économiques dits « courts », y compris par leurs propres pratiques.

Le CESE considère que l'État doit rester responsable de la cohérence de la politique climatique du pays, notamment au travers du Plan national climat-énergie, et des lois et règlements qui la mettent en œuvre dans le respect de nos engagements européens et internationaux. Ce rôle clé de l'État ne peut se construire efficacement que dans un contexte de politique cohérente énergie/climat.

Le CESE rappelle l'importance du rôle des territoires dans la transition énergétique. S'il est important de mesurer leurs émissions de GES, leurs richesses et ressources potentielles doivent être aussi inventoriées, dans le cadre de la mise en place de schémas pertinents tels que les PCET. Ces plans constituent en effet un outil intéressant de maîtrise de la demande d'énergie (sobriété, efficacité), au plus près des territoires. Ils doivent être soutenus et amplifiés, sur la base d'évaluation régulière de leur efficacité. Le CESE estime que la cohérence d'ensemble des actions conduites par les différents niveaux de collectivités devrait être garantie par le niveau régional. Pour le CESE, il est indispensable que les compétences sur l'énergie soient clarifiées dans la loi.

Ce cadre étant posé, le CESE considère que la production d'énergie à proximité des lieux de consommation et l'utilisation de la chaleur produite par les réseaux locaux doivent être encouragées. Les projets énergétiques à base d'EnR reposant sur une large adhésion des acteurs économiques locaux peuvent constituer de vrais outils de revitalisation des territoires, notamment en zone rurale où le choix est trop souvent limité à l'électricité ou au fioul.

Faire partager les enjeux

L'implication de tous les acteurs, État, collectivités, entreprises, syndicats, associations, citoyens… dans la transition énergétique est une condition préalable et permanente de sa réussite tout au long du processus qui, nous l'avons vu, sera déployé sur plusieurs dizaines d'années. La sensibilisation de la population peut se faire tant au niveau national et régional, au travers de grandes campagnes de sensibilisation, qu'aux différents niveaux de proximité, notamment dans les entreprises. Cette mobilisation passe d'abord par l'information des citoyens, dimension primordiale. Les espaces info-énergie, dont le maillage couvre tout le territoire métropolitain, cofinancés par l'ADEME et les collectivités, en sont un bon exemple.

La mobilisation passe également par la mise en place de dispositifs permettant aux citoyens de connaitre leur consommation d'énergie, de mutualiser certains équipements ou de partager des bonnes pratiques.

Les associations implantées dans les territoires ont un rôle important à jouer pour sensibiliser et mobiliser les citoyens, pour stimuler les innovations et être force de proposition dans les débats à venir.

Le service de l'observation et des statistiques du ministère de l'Écologie a fait réaliser entre 2011 et 2012 plusieurs enquêtes d'opinion[XII] sur les Français et l'énergie, portant sur leur perception du changement climatique, des différentes énergies et de leur prix. L'image des énergies renouvelables est très positive, les Français se disent prêts à en équiper leurs logements mais sont freinés par le prix et les éventuelles difficultés d'adaptation du système retenu. L'éolien ne semble pas soulever de difficultés majeures pour les sondés : deux tiers des Français se disaient favorables en 2011 à l'installation d'éoliennes à un kilomètre de chez eux. Sur le nucléaire, les avis sont partagés : ni ceux qui lui prêtent plutôt des inconvénients, ni ceux qui pensent qu'il comporte plus d'avantages, n'emportent la majorité. Selon ce sondage, 51 % des personnes interrogées seraient cependant disposés à payer l'électricité plus cher pour qu'elle ne soit plus produite par le nucléaire.

Ces résultats doivent être considérés avec précautions. La compréhension de l'enjeu climatique par les citoyens n'implique pas qu'ils en tireront concrètement les conséquences dans leurs comportements quotidiens. Sur le terrain, les projets concrets d'implantation d'énergies renouvelables suscitent les mêmes réticences que de nombreux projets d'installations industrielles ou d'infrastructures. L'éolien terrestre fait en particulier, comme le souligne le rapport commun du Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGEIET) et du Conseil général du développement durable (CGDD), l'objet de controverses qui portent sur l'impact paysager et visuel, le bruit, les risques pour l'avifaune… Les deux acronymes, NIMBY en anglais ou PUMA en français, décrivent le même symptôme : la reconnaissance de principe de l'utilité sociale d'une action ou d'un projet, mais le refus d'être concerné personnellement, même marginalement, par ses conséquences concrètes.

Pour sensibiliser nos citoyens aux enjeux de la transition, il faut utiliser tous les moyens à notre disposition. Il est évident que nos enfants seront plus réceptifs à ces messages dans la mesure où la sensibilisation se fera dès la petite enfance, poursuivie à l'école, à travers toute la scolarité, et continuée tout au long de la vie. Pour autant, le CESE considère qu'il est important de sensibiliser le public adulte dès maintenant aux enjeux de la transition via les différents médias, à travers des programmes innovants et ludiques : films courts, jeux, animations, concours. La transition énergétique est un exemple concret d'application de l'éducation au développement durable, dont le Conseil réaffirme qu'elle est un parcours, un processus, et non une discipline. L'évolution vers une approche intégrée et transversale des problèmes économiques, sociaux et environnementaux a conduit le ministère de l'Éducation nationale à s'engager dans un effort de généralisation de l'éducation au développement durable. Un accord cadre a été signé avec le commissariat général au développement durable pour soutenir ces efforts au niveau national et territorial. Les enseignants, qui prennent de nombreuses initiatives dans le cadre de leurs établissements, soulignent cependant les

efforts qui restent à accomplir par l'Éducation nationale en matière d'interdisciplinarité, pour les appuyer dans la réalisation de projets collectifs et pour les aider dans leurs choix. Les associations d'Éducation à l'environnement et au développement durable (EEDD) peuvent leur apporter une aide.

Le CESE souligne à la fois la nécessité de débats décentralisés, multiniveaux, sur la transition énergétique, et le risque de démobilisation des acteurs qu'entraîne une généralisation excessive et trop complexe de ces processus. La multiplicité des structures mises en place à l'occasion du débat national sur la transition énergétique lui semble à ce titre présenter un risque et il conviendra d'en tirer a posteriori toutes les leçons en termes d'efficacité. D'une manière générale, **le CESE recommande de simplifier à court terme les instances à l'échelon territorial en donnant pour ces débats à certaines d'entre elles un rôle de concertation et d'animation, et appelle à une clarification des critères de représentativité des acteurs.** L'articulation des différents niveaux de débats avec la Commission nationale du débat public (CNDP) et les institutions publiques, au premier rang desquelles le CESE, doit être étudiée dans ce cadre.

Le CESE recommande que le débat sur la transition énergétique soit l'occasion d'entamer une réflexion globale sur l'évolution des méthodes et des moyens de la gouvernance tant publique que privée. L'application des mesures relatives à la Responsabilité sociale et environnementale des entreprises (RSE) constitue un premier pas en ce sens dès lors qu'elle associe les parties prenantes internes et externes. Beaucoup d'autres devront suivre, notamment parce que l'exemple doit venir de l'État et des collectivités publiques. Or les objectifs d'exemplarité affichés dans la loi Grenelle I sont loin d'être atteints.

Le CESE, dans le prolongement de ses avis récents, souhaite que soient développées, dans le cadre de la formation à l'éducation au développement durable tout au long de la vie, les questions relatives à la transition et en particulier à la sobriété énergétique. Le CESE recommande que le ministère de l'Éducation nationale et les académies ainsi que le ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche soient activement impliqués dans le débat sur la transition énergétique. Plus largement, l'Éducation nationale devra favoriser l'approche interdisciplinaire, former les personnels enseignants, de direction et d'inspection aux enjeux de la transition et développer des partenariats locaux sous la responsabilité pédagogique des équipes enseignantes.

Redonner du sens à la politique européenne de l'énergie

Sur l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables, la construction du marché européen de l'énergie, l'UE a effectué en moins de quinze ans de nombreux choix stratégiques. Certains d'entre eux mériteraient un bilan au regard des objectifs recherchés et des résultats obtenus, comme ceux issus des directives européennes successives relatives à la libéralisation du marché de l'énergie.

Cette construction du marché européen de l'énergie aura été marquée par l'adoption, sous la présidence française en 2008, du « paquet énergie climat ». Il engage les États membres dans la transition énergétique au travers des 3 x 20, dont en particulier, via la directive de 2009/28/CE, l'objectif de 20 % d'EnR dans le mix européen pour 2020, objectif

qui pourrait être ultérieurement revu à la hausse. Le volet efficacité énergétique s'est vu renforcé par une directive du 25 octobre 2012/27/UE.

L'Europe ne peut donc être accusée d'immobilisme. Les véritables choix en matière de politique de l'énergie sont désormais des choix européens, en termes d'objectifs, mais également souvent en termes de moyens, que ces choix portent sur l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables, les marchés ou les infrastructures. Les États conservent la possibilité de décider d'un certain nombre de choix stratégiques, notamment technologiques ou d'investissement, mais ces choix, aussi importants soient-ils, s'inscrivent dans ce cadre contraint.

Les institutions européennes travaillent à la définition de nouveaux objectifs dans le domaine du climat, des énergies renouvelables, de l'efficacité énergétique à l'horizon 2030. Or de nombreuses dissensions sont apparues entre États membres sur les orientations à donner à la politique énergétique de l'Union, et les difficultés économiques accroissent ces divergences, conduisant ainsi à retarder des décisions essentielles pour la lutte contre les émissions de GES.

Si d'importants États (Royaume-Uni, Espagne, Danemark, Portugal…) se sont officiellement positionnés en faveur d'un objectif de 30 % de réduction des émissions de CO_2 au niveau européen d'ici à 2020, d'autres comme la Pologne, se mobilisent pour remettre en cause le paquet énergie climat adopté en 2008, puisque l'UE a supprimé les aides à la transition énergétique. De son côté, la France ne s'est pas positionnée officiellement. Le gouvernement a cependant annoncé à l'occasion de la conférence environnementale, qu'il défendra un objectif de réduction des GES de 40 % en 2030.

Pour affirmer cette transition énergétique, le CESE considère qu'il est temps que l'énergie soit considérée comme un enjeu stratégique pour l'UE. Le Conseil appelle de ses vœux une politique européenne de l'énergie cohérente avec la politique climatique : il s'agit de construire une Europe de l'énergie forte et solidaire au sein de laquelle seront prises collectivement des décisions essentielles pour l'avenir de l'UE. C'est la seule façon pour que celle-ci puisse atteindre les objectifs qu'elle s'est fixés en termes de diminution des ses émissions de GES. Aujourd'hui en effet, l'Union est trop souvent contrainte de gérer les conséquences de décisions prises unilatéralement par les États membres. Cette politique de l'Union devra permettre un développement harmonieux et complémentaire des productions, en particulier dans les régions déjà fortement interconnectées (France, Allemagne, Belgique, Pays-Bas, Suisse, Italie…).

Cette nouvelle communauté européenne de l'énergie pourrait en particulier :

- **renforcer les instruments économiques pour assurer les financements de projets communs de Recherche et développement (R&D) notamment pour les EnR afin d'avoir un bouquet énergétique européen diversifié ;**
- **approfondir et structurer la coopération autour de la mise en place de véritables réseaux électriques et gaziers de dimension européenne ;**
- **constituer des groupements d'achat de gaz et de pétrole afin de faciliter les approvisionnements auprès des fournisseurs étrangers ;**
- **mettre en place des mesures de stabilisations des prix.**

Favoriser et développer la recherche et l'innovation

Le développement des énergies bas carbone suppose des investissements coûteux pour répondre à des défis d'ordre technologique et satisfaire aux exigences de sécurité et de sûreté. La R&D vient donc en appui de la transition énergétique. Sans cet effort de recherche et d'innovation, les ruptures technologiques n'auront pas lieu. Il sera alors très difficile d'atteindre les objectifs fixés en matière de réduction des émissions de GES. Pour autant la transition énergétique ne sera pas uniquement technologique. Les sciences humaines et sociales et en particulier la MDE y ont toute leur place.

Accroître et fédérer l'effort de recherche et développement sur l'énergie

Selon la DGEC, les dépenses publiques de recherche et développement relatives à l'énergie, de 2002 à 2008, ont augmenté en euros constants de 800 à plus de 920 millions. En 2009, le budget global a nettement dépassé le milliard d'euros, avant de revenir à 985 millions d'euros en 2010. Dans ce budget, selon la même source, la part des Nouvelles technologies de l'énergie (NTE) s'est élevée à 401 millions contre 419 au nucléaire. La part des énergies renouvelables dans ces dépenses approchait en 2010 les 120 millions d'euros. Les dépenses du secteur privé, bien que significatives compte tenu de l'importance des questions énergétiques, sont beaucoup plus difficiles à estimer : en 2010, le total des dépenses intérieures de R&D des entreprises, industries et services confondus, a représenté 27,4 milliards d'euros (chiffre du ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche), mais la classification retenue n'identifie pas l'énergie en tant que telle. 81,6 % des dépenses de recherche réalisées par les entreprises ont été financées par elles, 9 % par des contrats avec l'administration.

La catégorie des NTE recouvre un ensemble divers de crédits de recherche incluant l'efficacité énergétique (bâtiment et industrie), les EnR, l'hydrogène et les piles à combustible, le captage et le stockage du CO_2, la transmission et le stockage de l'énergie etc. Ces NTE ne prendront toute leur place dans la transition énergétique qu'au prix d'investissements de long terme dans la recherche, avec le soutien de la puissance publique. Dans ce cadre, une approche consiste à demander que les parts de montants publics d'investissements consacrées à l'efficacité énergétique, aux EnR, aux réseaux électriques intelligents et au nucléaire soient équilibrées entre elles. Le CESE juge cependant cette approche trop uniforme.

Considérant que le nucléaire et chacune des NTE sont des technologies de nature et de développement différents, le Conseil estime que les volumes d'investissements qui leur sont consacrés doivent être adaptés à ces différences. De même, les moyens humains et financiers consacrés à la recherche « amont » ne sont pas identiques à ceux que nécessitent des projets de développement comme un démonstrateur ou un pilote. C'est l'état de la recherche qui doit servir à déterminer le montant des investissements, et non un volume prédéterminé de financements qui doit servir de guide à la recherche.

Le Conseil préconise par conséquent la réalisation d'un état des lieux des forces et des faiblesses de la recherche française, tant publique que privée, dans les domaines de l'énergie. Cet état des lieux constituera un des éléments servant à déterminer les orientations de recherche prioritaires et les moyens à y affecter.

L'effort de recherche en France doit permettre de favoriser l'innovation et l'énergie made in France. Il est donc indispensable :

- **de s'appuyer sur nos ressources propres en EnR matures et rapidement valorisables : hydrauliques, éolien offshore, biomasse, méthanisation... ;**
- **de valoriser les atouts d'une industrie française innovante dans ses domaines de compétences et dont l'excellence technique et scientifique est reconnue à l'international sur :**
  - **le nucléaire, l'hydraulique, le gaz ;**
  - **la géothermie, les réseaux de chaleur, les énergies marines ;**
  - **la domotique, les smart grids… ;**
  - **les activités parapétrolières et pétrochimiques ;**
  - **la métallurgie.**

Renforcer l'effort de recherche publique et privé dans les secteurs de l'énergie

Le CESE considère qu'un renforcement de la recherche publique et privée au profit des EnR est nécessaire. Il importe cependant de laisser l'ensemble des choix ouverts. La recherche ne doit négliger aucun de ceux qui pourraient, comme le gaz non conventionnel, contribuer à réduire le volume des GES émis par les secteurs de l'économie en remplacement de sources plus polluantes. En effet, le scénario *Blue Map* de l'AIE indique que le pétrole représentera, à l'horizon 2050, encore 40 % de la consommation d'énergie. La France pourrait avoir, un jour, un réel intérêt économique à produire son propre pétrole et à engager un effort de recherche sur ce point.

Il convient aussi de maintenir nos efforts de recherche dans le domaine du nucléaire. La France doit être en mesure de maîtriser la technologie des réacteurs de quatrième génération. Cette opinion ne fait pour autant pas l'objet d'un consensus.

Les orientations de R&D prises au profit des EnR comme au profit d'autres technologies devront être justifiées à l'aide d'analyses stratégiques et n'omettre aucune donnée essentielle à la prise de décision.

Deux autres axes de recherche au moins doivent être privilégiés, dans des domaines qui sont confrontés à de grandes difficultés scientifiques et techniques.

Le premier concerne l'ensemble des solutions de stockage de l'énergie après transformation. Facilement stockable lorsqu'elle est sous sa forme primaire (pétrole, gaz, charbon, etc.), l'énergie cesse de l'être directement une fois transformée en électricité. Il faut donc lui donner une forme stockable, eau, air, chaleur, ou stockage chimique (batteries). Le stockage hydraulique est le seul considéré comme mature. Les principales technologies en développement sont le stockage par air comprimé et le stockage par production d'hydrogène, tous deux en phase expérimentale mais dont les rendements ne dépassent pas 50 %, et le stockage par batteries électrochimiques, soumis à une vive concurrence

internationale pour parvenir à des systèmes disposant de la meilleure autonomie au meilleur coût. La France est en pointe sur certains maillons des batteries et sur l'hydrogène (une unité expérimentale a été inaugurée en Corse au début de l'année 2012). Pour mémoire, on rappellera que la France consacre 50 millions d'euros par an au développement des capacités de stockage, l'Allemagne 240 millions d'euros (source CGEDD-CGEIET, rapport précité).

Le second concerne les « réseaux intelligents » (« *smart grids* ») dotés d'un système d'échange d'informations instantanées et prévisionnelles entre acteurs du système électrique (ou de n'importe quel fluide ou gaz). Ces réseaux, en associant les Nouvelles technologies de l'information et de communication aux réseaux électriques de transport et de distribution, seront capables de contrôler et de gérer l'acheminement de l'électricité quelle qu'en soit la source, notamment en provenance des EnR. Le développement de réseaux de *smart grids* interconnectés rend nécessaire une concertation qui déterminera des normes et des outils informatiques de gestion communs. Par ailleurs, des *smart grids* à l'échelle d'une communauté de commune, d'un écoquartier ou d'une ville (*micro grid*) sont envisageables. Les usagers de l'énergie, au moyen des TIC, seront amenés à prendre une part de plus en plus active à la gestion de leur propre consommation. Ces deux dimensions sont indissociables du déploiement d'un « internet de l'énergie » associant intérêt local et rationalisation nationale et européenne du marché des énergies de réseau. Elles représentent en outre un potentiel à l'export indéniable sur lequel des entreprises se positionnent dès aujourd'hui. Ce potentiel fait par ailleurs l'objet du rapport de M. Bergougnoux, déjà cité, et d'une feuille de route ambitieuse de l'ADEME. Parallèlement, l'enjeu du réseau paneuropéen *super-grid* centré sur la Mer du Nord et faisant appel aux technologies à courant continu haute tension (HVDC) est de faciliter l'intégration de la ressource éolienne offshore aux réseaux riverains, tout en confortant l'avance technologique des Européens, leaders mondiaux sur ces réseaux.

La recherche en général souffre aujourd'hui d'un manque de financements. La recherche sur l'énergie est déséquilibrée. Dans un budget de l'État sous contrainte forte, l'augmentation de la part accordée aux ruptures technologiques espérées doit faire l'objet de choix assumés : financements innovants, réallocation de ressources...

Le Conseil propose, pour éviter l'appauvrissement de notre effort global de recherche, d'effectuer chaque année sur la vente aux enchères de quotas de CO_2 un prélèvement destiné à favoriser la R&D, particulièrement en matière d'énergies renouvelables, de réseaux intelligents et de stockage de l'énergie transformée. Cette affectation serait conforme à l'engagement européen d'utiliser le produit de cette vente aux enchères pour financer la transition énergétique.

Fédérer la stratégie de R&D et soutenir les acteurs dans le cadre européen et national

Les États membres de l'UE ont consacré 4,5 milliards d'euros à la R&D sur les énergies renouvelables au cours des dix dernières années. La Communauté européenne met en œuvre un plan stratégique pour les technologies énergétiques (plan SET) et a décidé d'un programme de recherche baptisé « Horizon 2020 ». Au sein du plan SET a été créée l'Alliance européenne des instituts de recherche énergétiques (EERA) et l'UE met en place un Institut européen de technologie qui développe des « communautés de l'innovation et

de la connaissance ». Trois « communautés », au sein desquelles les équipes françaises sont très impliquées, ont été mises sur pied dont une sur le thème de l'énergie et une autre sur celui du climat.

La France dispose quant à elle d'une recherche publique (CNRS, CEA…) et privée de renommée internationale qui compte, dans le domaine de la recherche et développement en matière d'énergie, un grand nombre d'acteurs. L'État, conscient de la nécessité de fédérer les efforts, a créé en 2009 l'Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie (ANCRE). Elle regroupe dix-neuf établissements publics nationaux et a pour mission de mieux coordonner et de renforcer l'efficacité de leurs recherches. Les universités et grandes écoles sont associées au travers de la Conférence des présidents. Les industriels des filières sont représentés dans les groupes programmatiques où se déroulent les travaux de l'Alliance.

Enfin, on rappellera qu'en 2010 le CEA a été transformé, par modification de l'ordonnance de 1945, en Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) et l'Institut français du pétrole (IFP) en IFP Énergies Nouvelles (IFPEN). Le CESE a noté cette situation qui, de fait, confie la recherche publique sur les EnR aux organismes en charge des recherches dans le domaine du nucléaire, d'une part, et des énergies fossiles, de l'autre. Le fait de concentrer les moyens de recherche sur les EnR au CEA et à l'IFPEN est plus simple à court terme pour les pouvoirs publics et probablement efficace car ces organismes ont démontré leur capacité à conduire des recherches et à développer des technologies dans le domaine de l'énergie. La situation est cependant plus problématique pour la R&D « aval », compte tenu de l'absence d'opérateurs de taille suffisante. En outre, cette situation requiert une vigilance, concernant notamment l'organisation de la gouvernance, qui garantisse aux recherches et développements sur les EnR une croissance rapide, à la hauteur des ambitions placées dans ce secteur.

Sur un plan plus opérationnel, plusieurs pôles de compétitivité ont été créés dans le domaine des EnR, dont deux pôles à vocation mondiale (pôle Mer Bretagne et pôle Mer PACA) dans la filière maritime et plusieurs pôles à vocation nationale orientés vers l'éolien, le stockage, ou par secteurs (bâtiment, industrie...).

Par ailleurs, plusieurs Instituts d'excellence en énergie décarbonée (IEED) ont reçu le label gouvernemental dans le cadre des investissements d'avenir. Il s'agit de plateformes interdisciplinaires rassemblant les compétences de l'industrie et de la recherche publique dans une logique de co-investissement. Leur finalité est le développement industriel. Neuf instituts ont été sélectionnés à l'issue de deux appels à projets en 2011 et 2012. Les pôles de compétitivité seront étroitement associés à leur montage. Au total, un milliard d'euros leur sera consacré. Il faut également mentionner des mesures fiscales comme le crédit impôt recherche. Le principe de cette mesure est intéressant, mais sa mise en œuvre soulève des critiques, notamment parce qu'elle favorise les grandes entreprises plutôt que les PME. Or l'accompagnement des PME, très présentes dans la R&D sur les EnR, reste insuffisant. Elles manquent encore d'outils financiers adaptés à leurs besoins, en particulier lorsqu'elles abordent la phase de développement.

Il semble bien, au vu de ces efforts, que l'importance d'une R&D mieux organisée, mieux coordonnée, ait fait son chemin tant au sein des instances européennes et nationales que parmi les acteurs. Les pôles de compétitivité et les IEED témoignent d'une volonté forte de faciliter et de soutenir la convergence de leurs travaux à des fins opérationnelles.

L'importance des sciences humaines doit également être rappelée ici : en effet, une part essentielle de la transition énergétique repose sur la MDE et l'évolution des comportements.

Il s'agit d'en avoir une vision micro et macro-économique d'une part et une vision sociologique et politique d'autre part. La sobriété énergétique nécessite une recherche pluridisciplinaire, notamment sur cette évolution comportementale. L'ANCRE demande d'ailleurs que les dimensions humaines et sociétales soient mieux prises en compte dans les recherches, en mobilisant, très en amont, des spécialistes de ces disciplines.

Au total, le CESE souhaite rappeler que le succès de la recherche dépend du fonctionnement harmonieux d'un écosystème du savoir, associant recherche fondamentale, recherche appliquée, innovation et développement, favorisant ainsi l'apparition et la croissance de PME innovantes.

Dans le cadre d'une recherche pluridisciplinaire et pluraliste sur la sobriété énergétique, ses coûts et ses conséquences sociologiques, politiques et psychologiques, le CESE préconise que soit développé un réseau associant, au travers de chaires universitaires et de laboratoires, la recherche en sciences humaines aux sciences de l'ingénieur et économiques. Les projets que ce réseau aura à développer seront principalement orientés autour de la sobriété et la MDE : étude sur le comportement des usagers et sur l'acceptabilité sociale, amélioration de la gouvernance, précarité énergétique, émissions indirectes et impacts amont/aval des activités, outils d'analyse et de mesures des services énergétiques…

Le CESE souscrit à l'orientation générale d'une stratégie de R&D commune aux différents acteurs publics et qui puisse être partagée avec les acteurs privés. Elle est nécessaire pour faire face aux défis de la transition énergétique. L'une de ses priorités doit être d'apporter aux entreprises le potentiel d'innovation nécessaire pour se développer sur le marché national comme sur les marchés étrangers avec le meilleur rapport coût-efficacité.

Le Conseil considère que les soutiens à la R&D et à l'innovation devraient favoriser des investissements dans l'industrie et les services permettant des applications opérationnelles à fort impact pour la transition énergétique.

Le CESE estime qu'il est souhaitable de favoriser des partenariats, en matière de R&D « aval », entre les acteurs publics et les entreprises qui en ont les capacités en vue de développer de nouvelles filières. À l'échelle européenne, les actions favorisant les rapprochements entre industriels européens sur les sujets de R&D devraient également être privilégiées.

Le CESE recommande de mieux valoriser et suivre les préconisations de l'ANCRE pour les programmes de recherche publique.

Ne pas négliger le captage et le stockage du carbone

La Capture et le stockage du carbone (CSC) ou (CCS en anglais) reposent sur trois étapes : la capture du carbone au moyen de techniques déjà utilisées dans l'exploitation du gaz naturel visant à séparer le carbone des autres gaz issus de la combustion d'énergie fossile ; son transport au moyen de gazoducs et/ou de navires ; son stockage géologique (anciens gisements d'hydrocarbure, aquifères salins) ou sa revalorisation. Cette dernière est traditionnelle dans le secteur de l'exploitation du pétrole et du gaz - *Enhance Oil*

Recovery (EOR) et *Enhance Gas Recovery* (EGR). Elle peut cependant prendre des formes plus innovantes comme la recarbonisation des sols, la minéralisation dans le cadre de l'industrie du ciment, ou encore la production de méthane dans le cadre de la méthanation.

Exclusivement utilisable dans les secteurs énergétique et industriel, cette technologie ne permet pas stricto sensu de diminuer la production anthropique de CO_2. Elle ne saurait donc être une finalité en soi. En évitant la dispersion du CO_2 dans l'atmosphère, elle permet toutefois de contribuer à atténuer l'impact de certaines technologies et apparaît comme une des solutions d'adaptation de l'industrie au « facteur 4 ». Ainsi la CSC apparaît-elle comme un élément indispensable à la transition énergétique, dès lors que sera validée la capacité des réservoirs à conserver leur étanchéité.

D'un point de vue technique, l'installation d'un système de CSC réduit notablement le rendement d'une chaudière thermique classique. Elle rencontre également des difficultés à s'adapter aux variations de charge des centrales électriques. La France possède peu de sites émettant intensivement du CO_2 (pour des raisons économico-environnementales les gains les plus importants se font sur les centrales à charbon et la sidérurgie), ce qui limite le déploiement de la capture. Pour faciliter le déploiement de la CSC dans le secteur le plus pertinent, la sidérurgie (symbolisée par le projet ULCOS de Florange), une labellisation et un engagement des acteurs publics en faveur d'un acier « basse teneur en émissions » pourrait être recherchés. Le potentiel français de stockage n'est encore que théorique et sera affiné par les démonstrateurs.

D'un point de vue économique, l'enjeu principal réside dans la réduction des coûts d'investissements. Selon une étude du *Boston Consulting Group* (BCG), la CSC ne serait rentable qu'à partir d'un coût du carbone de 30 € la tonne, le coût du stockage variant de 1 à 20 € la tonne selon que l'on choisit un site *onshore* ou *offshore*. De fait, la dizaine de projets actuellement d'envergure commerciale ne concernent que l'utilisation traditionnelle de ces technologies au sein de l'exploitation des hydrocarbures. Le rapport Mandil-Percebois ne prévoit pas de généralisation avant le début des années 2020. Il évalue les surcoûts sur une centrale thermique de 20 à 35 €/MWh (en fonction de sa technologie charbon, lignite ou gaz). Le captage représente les deux tiers des coûts. Pour que la rentabilité soit assurée, le prix du carbone devrait s'établir entre 35 et 90 € la tonne. À partir de 35 € la centrale à charbon et CSC serait plus compétitive qu'une centrale au gaz sans CSC.

D'un point de vue mondial, la CSC représente une solution non négligeable. Selon le *Boston consulting group* (BCG), capter le carbone des 250 plus gros sites industriels a le même impact en termes d'émission de CO_2 que la multiplication des capacités éoliennes par 50, du nucléaire par trois, ou de la transformation de 1 400 centrales à charbon en autant de centrales à gaz. Pour la France cela représente un atout à l'exportation. Le positionnement de ses entreprises (Alstom, Air liquide, Total, GDF-Suez, Schlumberger, EDF…) sur l'ensemble de la chaîne du process lui confère en effet un savoir-faire et une expertise indéniables qui nécessitent toutefois que soient développés des démonstrateurs pilotes qui favoriseront l'exportation.

Le Conseil considère que cette solution technique, qui permettrait d'éviter de relâcher une part notable du dioxyde de carbone produite par les activités humaines, doit continuer à être explorée. L'effort de recherche doit porter sur la réduction des coûts d'investissement, l'évaluation des capacités et des conditions de stockage. La

recherche doit également porter sur la prévention des risques environnementaux et comporter un volet sociétal relatif à la pédagogie et aux conditions de l'acceptabilité sociale des projets.

En tant que stratégie alternative de lutte contre les émissions de CO_2, l'expérimentation de la CSC dans des secteurs industriels intenses en énergie doit être encouragée, par exemple par la réalisation de pilotes susceptibles de conférer un avantage compétitif et d'ouvrir de nouvelles perspectives industrielles. Rappelons que le marché mondial de la CSC est estimé par le BCG à 120 milliards d'euros par an en 2030, correspondant à un captage annuel de 4 Gt à 30 € la tonne.

Le CESE recommande par ailleurs que toutes les pistes de recherche innovante de transformation et de valorisation de CO_2 dont certaines sont évoquées plus haut soient étudiées sur site, à titre d'exemple la piste de transformation de CO_2 en combustible liquide via les micro-organismes mutés, notamment pour les véhicules.

Accompagner les innovations vers l'industrialisation

L'innovation obtenue grâce aux efforts de R&D doit ensuite, au cours d'une phase de démonstration, faire la preuve de sa faisabilité technique et de sa viabilité économique avant d'envisager la phase de production industrielle. La difficulté réside dans le développement industriel des innovations. À ce titre, l'expérience des Pays-Bas et le projet ARPA-E aux États-Unis offrent des pistes intéressantes. Les États-Unis assurent par ce dispositif le développement de recherches à risque mais à haut potentiel, en finançant des projets dans lesquels sont impliqués des laboratoires publics nationaux, des universités et des laboratoires privés.

Les incitations et les efforts financiers publics doivent s'effectuer selon deux axes : développer des capacités de production nationales fortes ; s'assurer, à l'horizon 2050, que la France ne restera pas à l'écart des applications industrielles qu'auront permis d'éventuels « sauts technologiques ».

Les difficultés rencontrées par telle ou telle filière n'impliquent pas bien évidemment qu'il faille cesser de s'y intéresser et les abandonner à leur sort. Les décisions à prendre, les choix à opérer doivent être réalisés en tenant compte des forces et des faiblesses de chaque secteur, mais aussi des forces et des faiblesses de notre économie et de ses capacités, notamment en termes de financement public et privé. D'une manière générale, de telles décisions demandent des capacités d'anticipation et d'analyse qui ont fait parfois défaut.

L'exemple de l'éolien est significatif : alors que d'autres pays européens comme l'Espagne, le Danemark et surtout l'Allemagne, ont vu leurs industriels s'intéresser à l'éolien dès la fin des années 1990, rien de tel ne s'est produit en France. En l'absence de filières structurées, les entrepreneurs français aujourd'hui concurrentiels sont spécialisés sur des marchés de niche, comme les éoliennes rabattables pour les zones soumises aux tempêtes et cyclones, ou la fabrication de pièces dans laquelle existent déjà des PME performantes. Toutefois, seul l'éolien offshore, en phase de démonstration, présente un potentiel de développement suffisant pour offrir de nouvelles opportunités aux ensembliers.

Cette phase de démonstration préalable est essentielle pour les industriels, de même que l'appui qui peut leur être alors apporté. Plus globalement, le rapport du comité présidé par M. de Perthuis met l'accent sur l'importance du soutien à la recherche appliquée et à

l'expérimentation préindustrielle, jusqu'aux préséries… Leurs financements sont, à ce jour, insuffisants. Il apparaît en effet que les financements publics, présents jusqu'à la réalisation des prototypes font ensuite défaut et que les financements bancaires ne se débloquent, le plus souvent, qu'en phase de commercialisation.

Le CESE recommande que soit effectuée une expertise de l'ensemble de la chaîne de financement, depuis la recherche jusqu'au développement, afin que soient identifiées les faiblesses du processus. Il préconise en outre d'assurer la cohérence des efforts en matière de R&D, mais aussi le soutien et les rééquilibrages financiers nécessaires pour assurer le passage de la « vallée de la mort », étape du processus qui se situe entre la phase préindustrielle et la phase de commercialisation du procédé ou du produit. Ainsi pourrait être assurée sans à-coup la maturation technologique des projets, de façon à se prémunir contre le risque de voir les innovations prématurément bloquées ou développées ailleurs qu'en France pour cause de financements inexistants ou inadaptés.

Le Conseil juge souhaitable que cette étape du processus d'innovation, débouchant sur des prototypes, le développement de démonstrateurs, de plateformes technologiques et de lignes pilotes, puisse bénéficier d'un soutien spécifique. L'accompagnement des entreprises ne doit pas s'arrêter à ce stade mais se poursuivre tout au long de la chaîne industrielle jusqu'à la mise sur le marché.

Ces mécanismes de soutien au développement doivent être définis et mis en œuvre en fonction de la maturité de la technologie ciblée, des conditions de son insertion dans les systèmes existants et de la place des industries françaises impliquées au regard de la concurrence internationale.

Des soutiens européens peuvent également être très utiles dans les phases de pré-industrialisation. Le CESE recommande que les acteurs français publics et privés s'engagent de manière proactive et coordonnée dans les structures européennes pertinentes afin d'une part de peser positivement dans les orientations des politiques de recherche, d'autre part de faire bénéficier des acteurs français des soutiens financiers en découlant.

Conclusion

La crise systémique actuelle, qui touche l'ensemble de l'économie française, s'accompagne de la dégradation de plusieurs de nos fondamentaux économiques, sociaux et environnementaux. Cette situation nous oblige à repenser nos modèles et en particulier à nous interroger sur l'avenir de l'énergie qui, de tout temps, a fondé le développement des sociétés. Abondante et bon marché depuis la révolution industrielle, l'énergie apparaît aujourd'hui comme rare et de plus en plus chère dans un contexte où la menace du changement climatique se renforce. Afin de répondre à ce double défi, accentué par l'évolution démographique du monde, le CESE considère comme prioritaire la transition vers un système énergétique décarboné. Cette transition énergétique, pertinente, réfléchie et partagée par l'ensemble des acteurs, doit permettre à la France de remplir son engagement d'atteindre le « facteur 4 » en 2050, tout en lui assurant un avantage compétitif sur les marchés internationaux et en lui offrant des opportunités positives en termes de création d'emplois.

Le CESE a la conviction qu'une entrée progressive, mais en même temps volontariste dans une société française sobre et bas carbone contribuera à la dynamique socio-économique dont le pays a besoin. La progressivité est nécessaire pour permettre l'adaptation des acteurs économiques et sociaux, l'amélioration de la gouvernance, une évolution en profondeur de la fiscalité et la construction d'une véritable Europe de l'énergie. Le volontarisme est plus particulièrement indispensable pour l'élaboration et la recherche de scénarios d'équilibre, pour développer l'acceptabilité sociale et faire partager les enjeux, au premier rang desquels ceux de la sobriété et de l'efficacité énergétiques. Ce volontarisme suppose aussi des politiques énergétiques stables sur le long terme, d'investir dans la R&D et de bâtir de véritables filières économiques pérennes. Conscient de l'ampleur des défis, le Conseil considère que la transition énergétique requiert qu'un prix soit donné au carbone via un mécanisme de marché intègre et transparent, ou une taxe. La transition énergétique doit être un projet commun s'appuyant sur un large accord politique et une anticipation sociale.

Déclaration des groupes

Agriculture

Les agriculteurs ont un rôle à jouer dans la maîtrise énergétique puisqu'ils peuvent à la fois intervenir dans la production d'énergies renouvelables, améliorer l'efficacité énergétique des exploitations agricoles et contribuer à la transition énergétique. Ils ont à cœur de s'inscrire pleinement dans cet enjeu, stratégique à tous les points de vue : économique, politique, environnemental et social. L'agriculture fait partie des solutions pour lutter contre les gaz à effet de serre. Sa contribution est nécessaire pour répondre à l'engagement pris par la France dans le cadre du paquet « énergie - climat » européen.

De nombreux efforts ont été fournis dans ce sens depuis plusieurs années. Pour pérenniser cet engagement et mobiliser les acteurs, il est indispensable de renforcer et stabiliser les politiques conduites dans le secteur. Pour la profession agricole, il faut donner de la visibilité et de la sécurité aux agriculteurs et aux différents opérateurs, à la fois sur le cadre réglementaire et sur les investissements dans les économies d'énergie et la production d'énergies renouvelables. Il faut aussi mettre en place un accompagnement des exploitants pour les aider à poursuivre une stratégie globale cohérente entre production et consommation en tenant compte des différents profils d'exploitations. Il faut enfin poursuivre et améliorer les dispositifs existants (plan de performance énergétique, certificats d'économie d'énergie, fonds chaleur de l'ADEME).

Par ailleurs, de nombreuses évolutions sont à l'œuvre en matière d'agroéquipement. Les moteurs des tracteurs et autres engins agricoles sont toujours plus efficaces et plus économes.

Ensuite, comme l'évoque l'avis « Efficacité », la méthanisation est une solution. Il était important d'y consacrer quelques développements. D'autant plus qu'il s'agit d'un des axes prioritaires retenus par le ministère de l'Agriculture dans le cadre du programme « Produisons autrement », lancé au CESE en décembre dernier.

La méthanisation permet la production d'énergies renouvelables de proximité et d'engrais naturels en valorisant les effluents d'élevages et les sousproduits et déchets des agro-industries. Pour optimiser le développement des projets de méthanisation, il est important que les installations soient bien dimensionnées de manière à pouvoir allier efficacité et viabilité économique et qu'elles soient adaptées aux opportunités d'approvisionnement local. Il faut aussi simplifier les démarches administratives - il faut six mois en Allemagne pour monter un projet, trois fois plus de temps en France - mettre en place une tarification plus incitative et soutenir la professionnalisation de la filière « méthanisation » française.

Au cours des travaux de la section, il a été jugé utile d'ajouter qu'il ne fallait pas que des cultures dédiées soient employées aux projets de méthanisation. Cela semble être une évidence dans le contexte économique actuel mais n'oublions pas qu'il y a seulement dix ans, le secteur des grandes cultures était excédentaire. Pour notre groupe, il est important de rappeler que ce serait une erreur que de fermer définitivement la porte à toutes les

opportunités énergétiques ; les tendances peuvent encore changer alors ne nous interdisons pas, par principe, d'utiliser les productions agricoles pour autre chose que de l'alimentaire (l'alimentaire restant bien sûr prioritaire).

L'autre moyen agricole de participer à l'effort d'efficacité et au mouvement de la transition énergétique tient dans les potentialités de la biomasse et des différentes écoinnovations. En effet, la valorisation de la biomasse permet la valorisation de gisements d'énergie de proximité, autant d'économie de transports dont il faut tenir compte. Nous ne pouvons qu'approuver ce que recommande l'avis « Transition » à ce sujet. Il faut absolument accélérer et accompagner la maturation des énergies renouvelables. Cela signifie qu'il faut redoubler d'efforts et d'investissements dans la recherche - agronomique en particulier - dans les outils industriels et dans la compétitivité des différentes filières.

Le groupe de l'agriculture s'est prononcé en faveur des deux avis. (*Efficacité énergétique : un gisement d'économies ; un objectif prioritaire - Dila, Avis du CESE, 2013-01 et La Transition énergétique : 2010-2050 : un avenir à bâtir, une voie à tracer Dila, Avis du CESE, 2013-02*).

Artisanat

Le groupe de l'artisanat se réjouit que le Conseil apporte sa contribution au débat actuel sur l'avenir énergétique de la France.

Les enjeux de la transition énergétique sont cruciaux : climatiques, bien sûr, mais aussi économiques.

Quel est le défi ? Réduire le poids de nos importations d'énergie et assurer à terme notre indépendance énergétique, mais aussi construire un système profondément renouvelé, sans sacrifier la compétitivité des entreprises et sans trop peser sur la facture des consommateurs.

La nouvelle politique énergétique devra être construite avec pragmatisme.

S'agissant tout d'abord du mix énergétique, le groupe de l'artisanat estime qu'aucun type d'énergie ne doit être diabolisé et qu'il faut viser un objectif d'équilibre et de complémentarité, tout en étant exigeant en matière de sécurité.

S'agissant du financement, des investissements colossaux seront nécessaires pour favoriser le déploiement des énergies renouvelables : tant au niveau de la recherche, pour répondre notamment aux problèmes d'intermittence et de stockage de ces énergies, qu'au niveau de l'adaptation des réseaux de distribution aux nouvelles sources de production d'énergie.

Dans un contexte budgétaire contraint, le groupe de l'artisanat considère qu'il sera donc indispensable de se préoccuper de l'efficacité des solutions qui seront retenues.

Il conviendra d'évaluer strictement l'impact de chaque scénario d'évolution tant sur un plan économique que social, en examinant ses conséquences sur l'environnement, sur la facture énergétique, sur la compétitivité des entreprises et sur l'emploi.

Il faudra également soutenir, en priorité, les énergies renouvelables déjà en phase de déploiement commercial, tout en mettant en œuvre des politiques d'incitation à l'innovation cohérentes et stables.

La transition énergétique impliquant de profonds changements, en termes de financement et de comportements, l'ensemble des acteurs devront y être associés.

À ce titre, le groupe de l'artisanat estime qu'il importera de rechercher l'adhésion de la population, à travers une bonne compréhension des enjeux et la transparence des orientations qui seront prises.

Il importera également de mobiliser les acteurs économiques au plus près du terrain et d'encourager les politiques menées par les collectivités, en lien avec les situations locales en matière climatique, géographique, économique et sociale.

Indépendamment des scénarios retenus, l'évolution passera inéluctablement par une maîtrise de la consommation d'énergie. Il y a, là, une source considérable d'économies profitables aux ménages comme aux investissements destinés à la transition.

C'est tout l'enjeu de l'efficacité énergétique qui appelle une politique volontariste autour des secteurs les plus énergivores que sont le bâtiment et les transports.

Plus généralement, le groupe de l'artisanat souhaite qu'un véritable élan soit donné à la nécessaire mutation énergétique de la société.

Approuvant les principales orientations de l'avis, le groupe de l'artisanat l'a voté.

Associations

Il y a un peu plus d'un an, le CESE était membre de la délégation française participant à la Conférence de Durban sur le changement climatique. L'assemblée était également représentée quelques mois plus tard, en juin 2012, à Rio pour la Conférence des Nations Unies sur le développement durable. Le CESE avait produit en amont de chacune de ces deux grandes conférences des propositions, notamment en termes de gouvernance des enjeux climatiques et environnementaux. À Durban comme à Rio, la question de l'énergie est apparue comme centrale pour engager de façon volontariste une stratégie de lutte contre le changement climatique. C'est pour cette raison que le groupe des associations rend hommage aux rapporteurs pour leurs initiatives qui contribuent à placer le CESE comme un des lieux où s'organisent le débat difficile autour des enjeux énergétiques. Or c'est bien avec les sociétés civiles que la bataille du climat pourra être remportée.

Parler d'énergie, c'est parler du climat. L'avis sur la transition énergétique souligne l'importance de cet enjeu dans la stratégie européenne de lutte contre le changement climatique. Bien entendu, le groupe des associations réaffirme son attachement au respect par la France de l'objectif européen des « 3 x 20 » pour l'horizon 2020 : 20 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique européen, accroissement de 20 % de l'efficacité énergétique, baisse de 20 % des émissions de CO_2. Les propositions contenues dans l'avis vont dans le bon sens, même si elles pourraient parfois être plus ambitieuses, notamment sur le passage de la notion d'économie sobre en carbone à celle d'économie appuyée sur des énergies durables. Le groupe des associations soutient particulièrement la nécessaire redéfinition du mix énergétique. Le débat national sur la transition énergétique devra enfin aborder la question du nucléaire laissée de côté par le Grenelle de l'environnement, tout en ne focalisant pas l'analyse sur la seule électricité. En effet, toutes les énergies doivent être prises en compte au cours de ce débat.

L'Union européenne l'a très bien compris : il ne peut y avoir de transition énergétique sans un effort soutenu sur l'efficacité énergétique. C'est pourquoi le groupe des associations est satisfait que les deux avis sur la transition et l'efficacité énergétiques soient examinés de concert par notre assemblée. Par ailleurs, c'est bien *via* la question de l'efficacité énergétique

que les milliers d'associations qui agissent au quotidien auprès des plus pauvres ont progressivement été sensibilisées aux enjeux environnementaux. La précarité énergétique est pour les associations que nous représentons une nouvelle frontière de la pauvreté. Nous soutenons bien évidement les propositions de l'avis en ce sens et plus particulièrement l'urgence d'augmenter le nombre de bénéficiaires des tarifs sociaux de l'énergie alors que le prix du gaz vient encore d'augmenter. La proposition visant à prévoir un fournisseur de dernier recours de l'électricité est également essentielle pour éviter les drames sociaux et sanitaires auxquels nous assistons, nous, citoyens de la cinquième puissance mondiale.

Mais l'avis sur l'efficacité énergétique ne se réduit pas à ses propositions pour lutter contre la précarité énergétique. Le groupe des associations tient ainsi à souligner à un niveau plus macroéconomique, son attachement à ce que l'État soutienne davantage les filières de l'économie verte, génératrices de développement économique et social. Il convient plus précisément d'insister sur le rôle de l'État dans l'utilisation de ses outils fiscaux (TVA réduite pour les filières vertes comme et structuration d'une fiscalité écologique pour les industries polluantes) pour tracer une stratégie d'avenir pour le pays.

Le groupe des associations a voté les deux avis (*Efficacité énergétique : un gisement d'économies ; un objectif prioritaire - Dila, Avis du CESE, 2013-01 et La Transition énergétique : 2010-2050 : un avenir à bâtir, une voie à tracer - Dila, Avis du CESE, 2013-02*).

CFDT

Certains débats sont complexes, sensibles, avec, de surcroît, une connotation politique forte. Celui sur la transition énergétique en fait partie, car on y retrouve l'indépendance énergétique de la nation, la compétitivité de l'économie, la précarité qui touche de plus en plus de citoyens ou encore la place du nucléaire.

Au terme de nos travaux, nous voudrions féliciter nos rapporteurs car ils ont su aborder toutes les facettes de cette transition tout en étant attentifs aux différents points de vue, sans pour autant se focaliser sur le débat national qui débute ce mois-ci.

Tout le monde, sauf quelques irréductibles, s'accorde à considérer que le réchauffement climatique est la raison majeure qui doit conduire les sociétés à s'engager vers une transition énergétique, même si le prix des énergies et la raréfaction des ressources naturelles y contribuent également. Nos sociétés occidentales se sont développées sur la base d'énergies abondantes et peu chères, ce qui a généré et génère des excès dont on ne maîtrise pas toutes les conséquences. Même si les conditions d'accès aux ressources fossiles sont sans cesse repoussées, les besoins énergétiques et leur prix influenceront de plus en plus l'économie mondiale.

L'avis nous propose un nouveau paradigme que nous partageons. En effet, construire un nouveau *mix* énergétique, non plus sur les capacités de production mais à partir des besoins, doit être une logique qui s'impose à tous les acteurs. Pour la CFDT, cela induit des productions au plus proche des consommateurs, particuliers ou industriels, mais aussi des politiques d'efficacité et de sobriété fortes, tant en matière de production de chaleur et d'électricité que de mobilité. Dans cette perspective, le rôle des territoires sera essentiel, avec l'État comme responsable de la cohérence nationale de la politique climat-énergie.

La question-clé qui s'y rattache est celle des prix de l'énergie, tant à court, moyen et long termes. L'avis considère qu'il faut préserver dans le futur *mix*, un service électrique à coûts de production réduits pour maintenir la compétitivité, protéger les ménages des

hausses excessives et lutter contre la précarité, et enfin soulager le déficit du commerce extérieur. Cette ligne a tout son sens à court terme. Mais il ne faut pas se voiler la face. Réduire notre dépendance aux énergies passera nécessairement par des énergies chères, d'autant que l'évolution de ces prix est dictée par le marché mondial pour le pétrole, et au niveau européen pour le gaz et l'électricité. Cette augmentation inéluctable du prix des énergies liée aux marchés et indépendamment de la politique fiscale associée, devra permettre, pour la CFDT, de financer une politique de recherche ambitieuse axée sur la sobriété, de valoriser les énergies renouvelables et les nouvelles formes d'énergie. Sur ce dernier point, l'avis s'est peut-être trop limité aux problématiques habituelles, telles que développer et entretenir les connaissances en amont y compris dans le nucléaire, ou assurer la continuité des soutiens financiers jusqu'à la phase d'industrialisation. Mais pouvait-on trouver un consensus et définir les axes de la recherche pour l'horizon 2050 ? Sur le nucléaire de 4e génération, les énergies marines ou le solaire ?

Pour la CFDT, ce débat sur la transition énergétique, qui doit conduire la France à respecter ses engagements de long terme - le facteur 4 - doit faire l'objet d'un consensus politique. Les choix essentiels qui seront faits pour le pays ne peuvent supporter d'être remis en cause au gré des éventuelles alternances politiques. Élaborer un nouveau mix énergétique, c'est promouvoir les ENR d'aujourd'hui et de demain, réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité et développer des modes de transports individuels et collectifs économes et propres. Cette transition énergétique française ne peut se dissocier d'une politique industrielle favorisant de nouveaux modes de production et le développement de stratégie de filières. Ceci nécessite la construction d'une communauté européenne de l'énergie, comme le préconise l'avis. C'est aussi s'assurer de l'acceptabilité sociale et sociétale des choix qui seront faits. La Conférence nationale de l'industrie pourrait être impliquée dans ces transitions.

Enfin, le troisième point qui nous tient à cœur est celui de la transition sociale dans le cadre d'une transition vers une économie décarbonée. Celle-ci est déjà engagée dans un secteur comme le raffinage, sans anticipation, sans recherche de reconversion des sites et des salariés, perdant ainsi les compétences individuelles et collectives. Gérer la transition suppose donc une politique industrielle qui intègre l'anticipation, la sécurisation des parcours professionnels, l'encouragement et l'articulation du dialogue social à tous les niveaux, y compris sur les territoires.

Nous l'avons déjà exprimé lors de l'avis sur le *Rapport annuel sur l'état de la France* et nous le rappelons encore aujourd'hui. Construire une trajectoire vers une économie décarbonée nécessite d'avoir le développement durable comme objectif, de construire un nouveau modèle de développement basé sur de nouveaux modes de production et de consommation qui, au-delà de réduire le recours aux énergies fossiles, permettrait la préservation de la biodiversité et la réduction de la consommation des autres matières premières.

La CFDT a voté l'avis.

CFE-CGC

En premier lieu, nous tenons à saluer le travail des deux rapporteurs sur ce sujet aussi sensible que stratégique. Ils ont réussi à concilier des intérêts divergents dans le respect et la prise en considération de chacune des parties. Avec cet avis, le CESE ouvre les voies au débat national en cours, tant sur l'avenir de l'énergie que sur les modèles qui la sous-tendent.

La CFE-CGC a pleinement conscience de l'ampleur des défis et de la nécessité de faire entrer notre société dans l'ère de la sobriété et d'un mix plus sobre en carbone. La transition énergétique est donc incontournable et ce, d'autant que la pression sur les prix s'accentue. La France possède des atouts avec des entreprises en pointe et des *leaderships* reconnus.

Si l'avis privilégie le défi énergétique que nous devons impérativement relever, il veille également à préserver la performance économique et la compétitivité de nos entreprises, desquelles les enjeux sociaux ne peuvent être dissociés. Nous ne doutons pas que les Nouvelles technologies de l'énergie (NTE) dont les EnR, structurées en filières performantes, soient créatrices d'emplois qualifiés et durables mais, dans un souci de stabilité et d'équilibre de notre économie, il est tout aussi essentiel de préserver ceux existants.

Pour la CFE-CGC, l'objectif est donc bien d'accompagner le changement et de sauvegarder les emplois et les savoir-faire. Quelles que soient les filières, cela ne peut s'envisager que dans un cadre évolutif et constructif. La prise en compte de toutes les énergies assujetties à toutes les études d'impact environnementales et socio-économiques permettra de réussir une transition progressive, raisonnée, et partagée par tous les acteurs. Chaque scénario doit être examiné sous différentes perspectives, étudié attentivement et de façon contradictoire sans qu'aucune solution ne puisse être rejetée *a priori* par dogme ou idéologie. L'exploitation du gaz de schiste en est, pour nous, un exemple.

La CFE-CGC est respectueuse des engagements pris par la France sur le changement climatique et propose de tout mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs. En revanche, ceux-ci ne seront soutenables que s'ils sont portés au niveau européen et mondial. C'est pourquoi, nous préconisons notamment, la mise en place de la taxe CO_2 aux frontières européennes.

La CFE-CGC partage la nécessité d'accroître la recherche et l'innovation sur les NTE, clefs essentielles à la transition. Il est, pour nous, indispensable d'en faire l'état des lieux, tant du point de vue de ses avancées que de ses modes de financement. Appréhender recherche publique et recherche privée dans une démarche harmonieuse de cohérence et de partenariat, représente un atout, à la fois pour la transition mais aussi pour la recherche elle-même. Il est primordial de renforcer cette action pour favoriser l'innovation au travers de toutes les filières, y compris les filières historiques d'excellence.

Pour la CFE-CGC, l'acceptabilité sociale et le partage des enjeux, au travers de l'emploi, la formation, la sécurisation des parcours professionnels et les reconversions, doivent être au centre du débat sur la transition énergétique.

Sous réserve des différents points que nous avons évoqués, nous considérons que cet avis équilibre tous les intérêts, industriels, économiques, sociaux écologiques et environnementaux, c'est pourquoi nous l'avons voté.

CFTC

La transition énergétique représente un enjeu stratégique pour notre pays et l'avenir de la planète.

En toile de fond, il y a les objectifs du Grenelle, nous le constatons, visant à porter le pourcentage des énergies renouvelables à 23 % du total en 2020, mais celles-ci ont des maturités différentes, avec parfois des coûts très élevés. Il importe, en effet, qu'il y ait une réflexion sereine évacuant l'émotionnel. Le groupe de la CFTC pense donc que l'aide du commissariat à la prospective, peut être capitale, s'agissant des choix à effectuer.

Nous constatons que le Japon s'interroge de sa sortie du nucléaire, et que d'aucuns se demandent si la transition énergétique allemande est soutenable. Le prix de l'électricité dans ce pays était en effet en 2010 près de deux fois le prix français.

La France est, en outre, le deuxième pays le moins émetteur de CO_2 en Europe pour la production d'électricité juste après la Suède, qui s'appuie ellemême sur le nucléaire.

Dans notre pays, l'augmentation de la contribution au service public de l'électricité, taxe destinée à financer le développement des énergies renouvelables, représente, d'ores et déjà, plus de 12 % de la facture. Si la France veut maintenir à des coûts raisonnables sa position actuelle, peut-elle le faire sans un pourcentage élevé de l'électricité nucléaire ?

Réduire trop rapidement le nucléaire chez nous, ce serait augmenter nos importations de gaz, c'est-à-dire aggraver le déficit de notre balance commerciale et compromettre la sécurité des approvisionnements. Dans des conditions climatiques défavorables, à quelle hauteur devront-nous prendre le relais pour alimenter nos voisins allemands qui, eux, se sont beaucoup orientés sur le charbon qui émet énormément de CO_2.

Par ailleurs, le groupe de la CFTC se demande, comme l'Agence internationale de l'énergie, si le choix de réduire la part du nucléaire en France est un bon argument de vente pour exporter notre technologie qui produit l'électricité à un coût prix raisonnable sans rejeter de CO_2.

Les chiffres en matière d'emploi qui sont évoqués dans l'avis, soit 250 000 emplois détruits, par une réduction à 50 % du nucléaire compensés par 124 000 emplois dans le renouvelable, nous interpellent.

La sécurité de nos centrales nucléaires est un impératif absolu ; cela suppose d'y consacrer les investissements nécessaires. La CFTC tient à rappeler l'excellence des compétences employées dans ce domaine.

Pour autant, le développement des ENR constitue une piste intéressante.

Elle soutient la proposition du CESE concernant la Banque publique d'investissement, qui peut être une opportunité pour permettre à nos entreprises d'investir.

Mais la transition énergétique concerne aussi les matières premières. À ce sujet, il nous semble indispensable de développer l'éco-conception, visant à réutiliser tout ou partie des composants d'un produit et à bannir l'obsolescence programmée concernant les produits fabriqués.

Les déchets des uns peuvent devenir les ressources des autres. Il faut inventer une nouvelle manière de consommer et recycler ce qui peut l'être.

Le groupe de la CFTC pense qu'il faut accélérer toutes les recherches, y compris l'exploitation du gaz de schiste avec des techniques permettant une extraction sécurisée et respectueuse de l'environnement.

Notre groupe a voté positivement.

CGT

La section de l'environnement a engagé un travail approfondi sur un sujet permettant de mettre dans un débat public complexe des éléments de réflexion et des propositions.

Sur un tel sujet, tout ne pouvait pas être consensuel : la place du nucléaire a fait débat dans la section comme dans la société française.

La CGT souligne quelques points forts de cet avis.

Le débat sur la transition énergétique doit concerner toutes les énergies et avoir pour clé d'entrée ce que nous appelons le développement humain durable dont relève l'urgence climatique.

Ce débat s'inscrit donc dans une évolution profonde de notre modèle de développement vers une société plus sobre en carbone.

Les transitions à imaginer et gérer sont à fois économiques, industrielles mais aussi sociales. De ce point de vue, l'avis insiste sur l'importance de réelles études d'impact avant toute décision d'évolution du mix énergétique concernant les emplois, les formations, les reconversions, les transferts de compétence. C'est un domaine trop peu exploré jusqu'à présent par les pouvoirs publics et nombre d'employeurs.

L'avis aborde également les aspects financiers et fiscaux de la transition. Si plusieurs propositions mériteraient d'être précisées, leur orientation pour nous doit être claire : il faut une cohérence d'ensemble climat énergie et la recherche permanente de l'efficacité économique, de la justice fiscale et de l'adéquation à l'objectif environnemental.

L'avis souligne la nécessité d'accroître l'effort de recherche pour répondre aux défis technologiques et aux impératifs de sécurité et de sûreté. Il plaide pour une Europe de l'énergie. Cette idée nécessite qu'un bilan contradictoire de la déréglementation soit réalisé et que les conséquences en soient tirées.

Enfin et c'est une préoccupation que nous partageons, l'avis se positionne sur les rôles respectifs de l'État et des collectivités territoriales en demandant que l'État reste le garant de la politique nationale de l'énergie, de la cohésion territoriale et de la cohérence de la fiscalité énergétique.

Ajoutons que pour la CGT, la maîtrise publique du secteur de l'énergie est une nécessité, l'énergie étant un bien collectif. La constitution d'un pôle public de l'énergie serait la garantie de développement d'une filière multi énergies performante, favorisant la sécurité industrielle et d'approvisionnement et les recherches fondamentales et appliquées.

Malgré des réserves concernant la sobriété, le système ETS et son éventuelle extension, une relative imprécision dans l'articulation des rôles futurs des collectivités territoriales et des services publics nationaux et sur l'évolution de la gouvernance des réseaux européens, compte tenu de l'équilibre auquel nous sommes parvenus, la CGT a voté l'avis.

CGT-FO

Cet avis, initié début 2012, s'inscrit, au moins en termes de calendrier, dans le « débat national sur la transition énergétique » organisé par les pouvoirs publics. On doit donc souhaiter que cet avis et les positions exprimées par nos groupes respectifs servent de base ou d'appui à ce débat.

En premier lieu, le groupe FO se félicite que cet avis soit examiné conjointement avec celui consacré à l'efficacité énergétique, les priorités comme les orientations en matière de transition énergétique dépendront, en effet, des performances des politiques conduites en matières d'efficacité énergétique.

FO tient aussi à souligner l'intérêt que représente le présent avis pour la revue large, mais précise et raisonnée, de la problématique et des enjeux des questions de réduction des émissions de gaz à effet de serre, d'évolution du *mix* énergétique avec le développement des EnR et la place du nucléaire, de sobriété énergétique, d'impacts économiques et sociaux, d'articulation et de rôle de la politique nationale avec les niveaux européens et internationaux.

Sur des questions extrêmement sensibles, FO appuie que l'on appelle à des débats et études affinées permettant d'en préciser les contenus, d'en évaluer les impacts, les conséquences et la faisabilité. Cela vaut, notamment, pour le concept de sobriété énergétique, pour le coût et l'accès à l'énergie pour les ménages, et pour l'emploi, sujet sur lequel les chiffrages sont nombreux mais extrêmement divergents, affaiblissant ainsi toute prospective sûre aujourd'hui. On ne doit cependant pas se réduire à « limiter les destructions d'emplois » et FO tient une nouvelle fois à insister pour que les enjeux environnementaux soient considérés et abordés comme une source de croissance productive d'emplois de qualité.

Pour FO, il importe que l'ensemble de la chaîne de production et d'utilisation des énergies soit prise en compte, afin d'assurer une évolution qui constitue un progrès égalitaire de bien-être pour toutes et tous, à l'échelle de chaque pays comme au niveau de la planète, et tout en faisant face aux enjeux environnementaux, permette de mettre fin à la précarité énergétique.

Face à l'enjeu climatique mondial, les mesures d'adaptation doivent s'ajouter aux mesures d'atténuation. Le groupe FO partage cette approche.

Concernant les émissions de CO_2, la France a atteint son objectif à court terme, elle s'est engagée aux niveaux européen et international sur des objectifs ambitieux à moyen et long termes. Le groupe FO soutient, avec l'avis, que la France joue un rôle moteur à ces niveaux.

Le chapitre sur le *mix* énergétique et sur le nucléaire présente tous les aspects de la question, et met en perspective les arguments, tant positifs que négatifs. Ainsi, le groupe FO approuve que les questions d'indépendance, les coûts, les risques, les déchets, les emplois, la sous-traitance n'aient pas été esquivés. Les débats de la section ont été nourris sur ce point. Pour le groupe FO, le débat sur les EnR et l'évolution du *mix* énergétique ne saurait impliquer l'objectif d'un abandon de la filière nucléaire, qui reste une filière d'avenir.

Pour le groupe FO, il est important de souligner, comme le fait l'avis, la place de l'État comme responsable de la cohérence nationale de la politique climat-énergie. Cette cohérence doit être assurée aussi dans la mise en œuvre de ces politiques par les niveaux territoriaux, le principe systématique de décentralisation ne pouvant conduire à la déresponsabilisation des politiques nationales.

Sous le bénéfice de ces observations, le groupe FO a voté l'avis.

Coopération

La question de la transition énergétique constitue un enjeu crucial pour la France et l'Europe. Il s'agit de trouver un juste équilibre entre trois contraintes *a priori* antagonistes : la compétitivité industrielle, la sécurité d'approvisionnement et la lutte contre le réchauffement climatique. Dans le débat sur la compétitivité de la France, l'évolution de la balance commerciale met en évidence l'importance stratégique du volet énergie. Dans un contexte de crise, l'industrie française, comme l'ensemble des Français, ont bénéficié depuis plusieurs années d'une énergie peu chère. Il y aura, selon les secteurs, des créations d'emplois, mais aussi des destructions, et d'une façon générale, un effort d'adaptation à conduire. Dans ce contexte, les études d'impact économique et social seront indispensables pour appuyer la décision publique. Ces études doivent être accompagnées d'une évaluation précise et, si possible, chiffrée de leur efficacité en regard des mutations économiques et sociales à réaliser.

Le groupe de la coopération partage l'objectif d'une approche industrielle intégrée, innovatrice et anticipatrice des ruptures technologiques. Ainsi, le déploiement des énergies renouvelables suppose de résoudre trois problèmes clés : les questions technologiques (notamment, celle de l'intermittence des énergies solaire et éolienne), le financement des coûts d'investissement et la création de filières industrielles françaises, pour éviter, notamment, que le soutien au photovoltaïque ne bénéficie d'abord aux fabricants chinois de panneaux solaires. Les mutations à venir doivent s'articuler autour de politiques publiques inscrites dans la durée. Valorisons les atouts et investissons dans des PME innovantes, avec pour objectif la constitution de filières performantes.

Des mutations importantes sont déjà engagées dans les territoires, et nous pensons qu'il faut encourager les partenariats entre acteurs locaux, dans lesquels les coopératives sont particulièrement impliquées :

- dans le domaine de la production d'énergies renouvelables, les Sociétés coopératives d'intérêt collectif se développent pour la réalisation de projets économiques communs entre des associés ayant des rôles différents, entreprises, associations, particuliers, et collectivités locales, en leur proposant d'investir directement et localement ;
- l'avis souligne le rôle des banques coopératives. En effet, de par leur implantation territoriale et leurs relations de proximité avec les différents acteurs locaux, elles s'impliquent particulièrement pour accompagner le développement des entreprises de l'ensemble de la filière des énergies renouvelables et le financement de projets territoriaux ;

– la forte croissance attendue de la valorisation énergétique de la biomasse constitue un nouvel enjeu pour lequel l'organisation des producteurs est un maillon indispensable. Ainsi, les coopératives agricoles et forestières investissent sur les nouveaux marchés de valorisation énergétique de la biomasse.

En pleine crise économique, avec des finances publiques exsangues, profitons du débat sur la transition énergétique pour élaborer en concertation avec nos partenaires européens, une stratégie de croissance ambitieuse et dynamique, créatrice d'emplois, en investissant dans les territoires, en créant de nouvelles filières, et en stimulant l'innovation durable.

Le groupe de la coopération a voté en faveur de l'avis.

Entreprises

Les avis examinés sont de grande qualité et le groupe des entreprises remercie l'ensemble des acteurs des deux sections. La diversité des intervenants en audition, la forte implication et les compétences complémentaires des rapporteurs ont contribué à ce que ces dossiers, ô combien techniques, soient étudiés de façon pragmatique.

Nous devons aller vers une société sobre en énergie et en carbone, respecter les engagements climatiques de la France, réduire la facture énergétique afin d'améliorer la compétitivité des entreprises mais, également, pour préserver les ménages de la précarité énergétique. Toutes les énergies et leurs problématiques doivent être prises en compte dans la réflexion et l'étude de scénarios riches, pluralistes et transparents.

La raréfaction des ressources et des contraintes environnementales croissantes nous obligent, non seulement à prendre conscience, mais à prendre acte d'un changement à opérer. Les entreprises ont un rôle important à jouer pour faire de la transition et de l'efficacité énergétique des marchés clefs du futur et faire émerger des filières performantes.

Le bâtiment est le premier secteur impacté par le potentiel de développement d'économies. 500 000 habitations par an sont concernées et, pour atteindre les objectifs de rénovation, il est impératif que les professionnels de ce secteur soient en nombre suffisant et correctement formés. Le coût de ces rénovations représente 15 milliards d'euros par an.

Cependant, nous souhaitons que le dispositif éco PTZ puisse être revu pour affecter des montants en fonction de la performance énergétique. Cette proposition n'a pas été reprise et nous le regrettons.

La thématique de l'efficacité énergétique impacte les entreprises. Il n'en demeure pas moins que l'accent doit être également mis sur la formation de l'ensemble de la population qui doit être sensibilisé à la sobriété énergétique. Du professionnel au consommateur, tous les acteurs doivent s'approprier des usages vertueux et il en va du bien-être des générations et de la durabilité de nos ressources.

L'efficacité et la transition énergétiques doivent nous aider à sortir de la crise actuelle et être au service de l'économie, du social, et de l'environnemental ; trois piliers essentiels de notre société et indispensables pour répondre au défi climatique.

L'appréhension de la transition énergétique doit également se faire sur les territoires. Il est indispensable de clarifier le rôle des acteurs, en tenant compte de l'importance et de la diversité des territoires, en ayant le souci d'éviter les complexités administratives et en confortant le rôle de l'État- garant.

Il est fondamental que la recherche et développement soit renforcée, dans tous les secteurs, tout particulièrement dans celui des énergies renouvelables. Les EnR doivent être au service de la transition énergétique.

Nous insistons sur l'importance du passage de l'innovation industrielle à l'industrialisation. À cet égard, l'émergence de filières spécifiques serait favorisée par des financements et une fiscalité adaptés. La compétitivité des entreprises, la création d'emploi sont, économiquement et socialement, nécessaires.

Nous regrettons que la « taxe d'ajustement aux frontières » n'ait pas pu être instaurée, l'unanimité des États membres européens n'ayant pas encore été acquise. Elle a un double objectif : limiter toute concurrence déloyale, et inciter à un meilleur respect environnemental.

Nous demandons que la Banque publique d'investissement soit le pivot d'un véritable pôle financier, associant l'État et les régions pour favoriser le développement d'un tissu industriel et de services dédié, en soutenant particulièrement les PME et les PMI.

Le monde est en profonde mutation. La nécessaire transition énergétique est en marche et la recherche d'une plus grande efficacité énergétique se fait plus prégnante. Les entreprises françaises ne doivent pas subir mais au contraire accompagner ces mutations.

Pour ce faire, elles doivent être soutenues afin qu'elles puissent se développer et contribuer ainsi à la création de richesses et d'emplois, et ce, dans un contexte mondial hautement compétitif.

L'État doit s'engager à assurer aux entreprises les nécessaires stabilités juridiques et règlementaires. Pour plus d'efficience, les textes d'application doivent d'être clairs, compréhensibles de tous et publiés rapidement.

Les avis ont posé les problématiques, ont défini bon nombre de pistes à explorer. L'ensemble des parties prenantes doit s'en emparer. Le CESE devra pouvoir en suivre l'évolution.

Le groupe des entreprises a voté favorablement les deux avis (*Efficacité énergétique : un gisement d'économies ; un objectif prioritaire - Dila, Avis du CESE, 2013-01 et La Transition énergétique : 2010-2050 : un avenir à bâtir, une voie à tracer Dila, Avis du CESE, 2013-02*).

Environnement et nature

À l'heure du débat national sur l'énergie, cet avis aborde les questions de production et de consommation d'énergie, notamment sous le prisme des enjeux transversaux du climat.

La transition énergétique implique un travail de longue haleine sur dix, vingt, trente, quarante ans, qui justifie une politique affirmée de sobriété. Les débats en section ont été vifs. Ils ont révélé des approches et des perspectives différentes. Nous avons cependant apprécié l'écoute et la volonté de dialogue des deux rapporteurs et des membres de la section tout au long de l'élaboration de cet avis.

Le groupe environnement et nature partage l'exposé des enjeux énergétiques actuels :

- le défi majeur des changements climatiques ;
- l'épuisement inéluctable des énergies fossiles et donc le choix vers des énergies renouvelables ;
- la transition énergétique aura un fort impact sur l'économie et l'emploi, les conversions méritent d'être anticipées ;

– la participation des régions et des territoires d'une part, et l'action commune en Europe font aussi consensus ;
– reste le danger du nucléaire, lié à un mode de production d'électricité dont l'importance en France entrave la perspective d'une sortie rapide.

Sur cette dernière question, l'avis ne cache pas les dissensus. Ce texte a recherché l'équilibre. Nous réaffirmons ici notre souhait de voir l'utilisation du nucléaire dans la production d'électricité diminuer fortement, en raison de ses risques et de ses coûts futurs.

En revanche, nous estimons que cet avis aurait dû mieux prendre en compte les points suivants :

– d'abord, la diminution de la demande en énergie est un élément structurant de la transition. Cela passe à la fois par l'efficacité et la sobriété, contre les gaspillages, la consommation déraisonnée, la taille inadaptée des équipements ou des infrastructures ;
– ensuite, le coût de l'énergie, y compris l'électricité, va augmenter. Il est donc primordial de développer une politique tarifaire adaptée et de prendre les moyens d'économiser radicalement. C'est la seule voie pour protéger les acteurs les plus sensibles, bien plus réaliste que d'appeler à conserver des moyens de production bon marché à court terme, mais dépassés et dangereux ;
– enfin, au-delà du rappel de la nécessité de donner un prix au carbone, que partage le CESE, nous demandons la réouverture rapide du chantier national de la contribution climat-énergie.

Malgré ces réserves, ce texte, globalement mesuré, dont nous partageons nombre de préconisations, constitue un document partagé particulièrement riche pour contribuer au débat national sur l'énergie. Notre groupe a donc majoritairement voté cet avis.

Mutualité

La question du climat est une cause planétaire. Les ressources naturelles se raréfient (pétrole, alimentation...) alors que la demande augmente (transports, électricité...) et que leur exploitation et utilisation ont un impact négatif sur l'environnement et sur la santé publique.

Les réponses aux différents enjeux climatiques et écologiques vont restructurer l'intégralité de notre système dans ses dimensions politiques, économiques, sociales, et dans ses modes d'organisation, de production, et de consommation.

Comme l'indique l'avis très technique qui lui est consacré, la transition énergétique est une des réponses. Il préconise de nombreux axes pertinents et pragmatiques selon une temporalité adaptée.

Les rapporteurs ont su conduire, dans un esprit constructif, les travaux dans le respect des positions de chacun.

Dans la recherche du mix énergétique et des différents scénarios qui en découlent, la réalisation des études d'impacts devront intégrer les critères sociaux et les indicateurs de santé publique. La question de l'évolution du nucléaire doit effectivement être traitée de manière sereine et objective. Nous partageons la proposition de mise en place de stratégies de filière pour les ENR valorisant prioritairement les ressources nationales.

La problématique des transports est prégnante. Nous partageons la proposition de développement des nouvelles mobilités, de l'usage des moteurs électriques, hybrides ou à gaz naturel. Nous insistons sur l'urgence à mettre en place des solutions dans ce sens. Solutions qui, pour partie, sont diffusables depuis plusieurs décennies.

Si nous partageons les ambitions présentées dans l'avis, la mutualité souhaite insister sur deux points : la mobilisation par l'éducation des citoyens et la précarité énergétique.

La transition énergétique passe par le changement fondamental des habitudes et des comportements. Oui, il est indispensable de susciter une mobilisation des acteurs en présence. Les enjeux doivent être partagés et la gouvernance démocratisée. La question du changement climatique ne peut être résolue autrement. Quand la moitié des émissions de gaz à effet de serre est en effet issue des ménages, par leur mode de chauffage, d'isolation, d'alimentation (pour lesquels, d'ailleurs, ils n'ont pas forcément le choix) ; leur appropriation des objectifs environnementaux est primordiale. L'échelon territorial est pertinent pour mettre en œuvre des actions opérationnelles. L'éducation est au cœur des priorités, l'expertise et la connaissance doivent être partagées. Nous soutenons le développement de la formation à l'éducation au développement durable tout au long de la vie sur les questions relatives à la transition et en particulier à l'efficacité et à la sobriété énergétiques.

L'engagement dans la transition énergétique se déroule dans un contexte de crise internationale majeure et durable. Dans ce cadre, les enjeux sociaux sont également cruciaux. La question de la réduction de la facture énergétique est vitale pour nombre de nos concitoyens. En France, un ménage sur six est déjà en situation de précarité énergétique. Les politiques d'économies d'énergie sont inaccessibles aux personnes qui n'ont pas de capacité d'investissement.

Et ces inégalités se creusent précisément au moment où le prix de l'énergie va augmenter pour financer les investissements pour la transition. Notre groupe partage la préconisation d'un coût de production réduit d'ici 2020 afin notamment, d'aider les personnes en situation ou à la frontière de la précarité. L'avis sur l'efficacité énergétique s'est penché sur la situation particulière de ces ménages. Des mesures de repérage, d'accompagnement et d'aides financières sont proposées et soutenues par le groupe de la mutualité qui insiste, tout comme l'avis, sur les conséquences en termes de santé publique et d'exclusion sociale que conduisent ces situations de précarité énergétiques. La cherté et la dangerosité des installations de chauffage sont, chaque année, la cause d'une surmortalité hivernale comme cela a été démontré par des récentes études de l'OMS.

La conférence environnementale définit comme l'une des priorités la rénovation énergétique des bâtiments. Gageons que la feuille de route élaborée à cette occasion sera respectée.

L'urgence du changement climatique nécessite des actions concrètes pour l'énergie, les transports, le logement, le groupe de la mutualité a voté les avis (*Efficacité énergétique : un gisement d'économies ; un objectif prioritaire - Dila, Avis du CESE, 2013-01 et La Transition énergétique : 2010-2050 : un avenir à bâtir, une voie à tracer Dila, Avis du CESE, 2013-02*).

Organisations étudiantes et mouvements de jeunesse

Le groupe des organisations étudiantes et mouvements de jeunesse partage le constat établi dans l'avis ; tant les facteurs environnementaux, qu'économiques et politiques, nous poussent à modifier en profondeur et à réduire notre consommation d'énergie.

Cette réduction doit se faire par l'arrêt des gaspillages énergétiques, cela passe par des actions d'efficacité énergétique ainsi que par des actions de sobriété énergétique (arrêt du superflu, comme les enseignes publicitaires lumineuses animées par exemple). Comme nous l'a rappelé une des personnes auditionnées en section, chaque panneau vidéo de publicité consomme 6 000 kWh soit la consommation électrique de deux familles par an !

Dans cette perspective, notre groupe soutient avec force la proposition de l'avis de faire du prochain débat national sur la transition énergétique un travail de pédagogie de la sobriété. En effet, et l'avis le montre bien, une des conditions de la réussite de la transition sera de la rendre socialement acceptable par les citoyens. Cela passe, notamment, par l'éducation à l'environnement et au développement durable, déjà développée par les acteurs associatifs et qui doit être dès aujourd'hui pleinement soutenue par le ministère de l'Éducation nationale. Comme le rappelle l'avis, l'apport des sciences humaines et sociales à la transition a toute son importance et doit être valorisé.

Notre groupe a cependant une position plus réservée sur certaines positions de l'avis :

Sur le nucléaire, la volonté de l'avis de souligner le *dissensus* de l'assemblée a conduit à une rédaction parfois contradictoire et à une perte de clarté dans les propos. Certes, le nucléaire est une filière d'excellence pour notre pays, mais notre compétitivité se fait à des coûts auxquels un crédit insuffisant est accordé. Par exemple, les conséquences sanitaires et environnementales de l'exploitation de l'uranium, notamment, en Afrique (au Gabon et au Niger) sont, elles, à peine évoquées alors même que les sociétés civiles ont alerté le mois dernier sur le désinvestissement des entreprises dans la gestion de ces risques. Il en est de même sur la question de la gestion des déchets radioactifs qui posent une question de long terme et de très long terme pour les générations futures.

Sur l'exploration des gaz non conventionnels, notre groupe défend une position d'extrême prudence, aucun rétropédalage ne sera possible en la matière. Développer cette énergie fossile risque également de repousser l'impératif de la transition énergétique.

Nous devons investir dans la sobriété énergétique, dans les énergies renouvelables, sources d'innovations technologiques, de création de valeur et d'emplois. C'est une troisième révolution industrielle qui se dessine.

Se lancer dans la transition énergétique est la responsabilité de notre génération. Elle consiste à agir pour que les effets de notre action soient compatibles, comme nous le rappelle Hans Jonas, avec la permanence d'une vie authentiquement humaine.

En dépit des réserves exprimées, le groupe des organisations étudiantes et mouvements de jeunesse a voté en faveur de l'avis.

Outre-mer

L'avis présente des enjeux multiples et fondamentaux pour notre avenir. En effet, dans un contexte mondial énergétique instable, le travail réalisé par notre assemblée permet d'évaluer les marges de progression possible pour une transition énergétique au service du développement économique et social.

Au-delà des spécificités propres à chaque territoire, les collectivités ultramarines présentent des caractéristiques communes en matière d'énergie. Très dépendantes des importations de ressources fossiles, et par définition constituant des zones non-interconnectées, elles ont élaboré un mix énergétique original en recourant aux énergies renouvelables de manière plus intensive que la métropole et en se fixant un objectif de pleine autonomie énergétique à moyen terme.

Alors que le débat est lancé sur la meilleure composition du mix énergétique français à l'horizon 2050, nos territoires ultramarins disposent de solides atouts par la faculté qu'ils ont à recourir à l'ensemble des énergies renouvelables, des plus « traditionnelles » - hydroélectricité, biomasse - aux plus futuristes comme celles issues de la mer, dont il conviendrait d'accélérer le développement industriel en passant par les filières en plein essor. Les préconisations vont dans le bon sens, elles ont d'ailleurs, pour certaines d'entre elles, déjà été explorées dans l'avis sur les énergies renouvelables en Outre-mer.

Il faut, par ailleurs, rappeler que l'Outre-mer se situe dans une phase de rattrapage de ses consommations d'énergie, sous l'effet conjugué de la démographie et d'une demande sociale d'amélioration du bien-être. Il importe donc que la péréquation tarifaire pour l'électricité en Outre-mer soit maintenue et étendue à l'ensemble des territoires. Elle correspond à une solidarité entre les usagers, garante de l'existence d'un service public républicain. Cela dit, nous soutenons l'idée d'améliorer les modes de financement des énergies renouvelables afin de les rendre plus lisibles et plus acceptables par nos concitoyens.

Nous partageons l'idée que le niveau régional ou territorial est le mieux adapté pour la définition et l'exécution des politiques à mettre en œuvre en matière d'énergie. Les souplesses statutaires accordées aux collectivités ultramarines par la Constitution leur permettent, si elles le souhaitent, d'élaborer un cadre législatif propre en la matière. De la même manière, la politique fiscale constitue un atout si elle est intelligemment ciblée et qu'elle permet réellement des investissements importants dans des domaines d'avenir tels que la réorientation vers les réseaux intelligents, la question du stockage local.

Partageant de manière générale l'ensemble des propositions contenues aujourd'hui dans cet avis, notre groupe l'a voté.

Personnalités qualifiées

Mme Meyer : « Je souhaite féliciter les deux rapporteurs ainsi que la présidente de la section environnement. Je souscris globalement à ce projet d'avis qui traite à juste titre de l'importance de la recherche. Je voudrais donc en développer certains points.

Le rôle de la science dans le débat sur la transition énergétique en France est d'aider à identifier les voies de recherche qui permettront de faire face au besoin croissant d'énergie, notamment électrique, de discerner à l'avance les problèmes scientifiques majeurs qui

seront à maîtriser, et de permettre d'aborder ces problèmes de façon raisonnée, sans *a priori*, en tenant compte des atouts, mais aussi des vulnérabilités, de notre pays, et en participant à la réduction des émissions mondiales de gaz à effet de serre.

À court terme, les technologies, adaptées aux ressources existantes, devraient encore être améliorées pour augmenter leur efficacité ; à moyen et long terme, de nouveaux concepts et de nouvelles technologies devraient voir le jour pour réduire la consommation d'énergies fossiles et assurer leur remplacement par des énergies moins carbonées.

La transition énergétique ne pourra être réalisée sans un effort de recherche majeur et durable, avec quatre exigences : 1) définir le champ des possibilités et les contraintes des diverses filières, 2) faire les choix technologiques qui permettront d'atteindre le nouvel équilibre énergétique, 3) focaliser les efforts là où la France dispose d'atouts, et 4) développer les économies dans l'utilisation de l'énergie, notamment pour les transports, l'habitat et l'industrie.

La question de l'eau est aussi intimement liée à celle de l'énergie et constitue déjà un problème majeur dans certains pays européens. Il faut de l'eau pour produire de l'énergie, mais il faut aussi de l'énergie pour produire et transporter l'eau, et les modifications du cycle de l'eau sont au cœur du changement climatique. La science peut et doit se préoccuper de cette interdépendance.

L'effort de recherche en énergie de la France devra être ciblé, dans un esprit de coopération pour les grands instruments scientifiques, sur toutes les composantes du mix énergétique futur et porter notamment sur la physique des matériaux exposés à des environnements contraignants, sur les processus de chimie ayant les meilleurs rendements pour les batteries, sur la physicochimie et la mécanique des sols pour l'étude des terrains poreux et des roches mères, sur les biotechnologies pour utiliser l'immense biodiversité des micro-algues, et, comme cela est bien dit dans ce projet d'avis, sur le développement des réseaux énergétiques les plus performants pour tous les protagonistes de notre pays.

Dans tous les aspects de la transition énergétique, il faut garder à l'esprit les incertitudes, donc évaluer, de façon comparative, les risques associés, et les gérer, afin de minimiser leurs conséquences sur l'environnement et la santé.

Je voterai ce projet d'avis ».

M. Obadia : « Alors que j'ai voté le projet d'avis « Efficacité énergique : un gisement d'économies ; un objectif prioritaire » sur lequel je viens d'intervenir, je suis en revanche plus dubitatif concernant le texte qui nous est soumis. Il comporte bien des développements que je trouve excellents et qui rencontrent mon plein accord. La compétence des rapporteurs et le travail de la section sont évidents.

Mais le problème est qu'il y a presqu'autant d'analyses et d'arguments que je ne partage pas. Cela provient du souci de balancement systématique entre des thèses parfaitement contradictoires qui a été adopté. Et nous avons pris le parti de ne pas choisir entre elles. À tel point que si je votais ce texte, je serais incapable de dire quelles options ce vote contribuerait à porter en avant et quelles options il contribuerait à récuser.

Or, il s'agit de questions essentielles pour l'avenir du pays : quelle conception de la réponse aux besoins ? Quel mix énergétique à cet effet ? Quelle durée de vie des centrales ? Quelle cohérence nationale du service public ? Quel rôle des mécanismes de financiarisation dans la gestion globale du système ? Cette liste n'est évidemment pas exhaustive. Elle illustre en revanche la raison de mon abstention ».

UNAF

Le présent avis emprunte la voie de la métamorphose, chère à Edgar Morin, plus que celle de la révolution. Il convient enfin de libérer les énergies de la transition. L'avis est sans concession, lucide et ne laisse pas place au catastrophisme. L'urgence est là mais il est encore temps d'agir. Maintenant il convient d'énoncer plus que dénoncer. Les rapporteurs démontrent qu'il est possible, moyennant une démarche pragmatique et rationnelle, de transformer les contraintes en une opportunité pour réellement permettre à la France de mettre en valeur les atouts dont elle dispose au sein de ses territoires.

Le groupe de l'UNAF partage pleinement cette approche et tient à mettre l'accent sur trois axes de la métamorphose à engager et ceci dans l'intérêt direct et répondant aux aspirations des familles :

- la santé et la sécurité sont devenues des priorités incontournables et les politiques énergétiques doivent en tenir compte. Cela vaut pour les énergies fossiles le plus souvent importées mais aussi pour l'énergie nucléaire pour laquelle le stockage et l'ancienneté des installations posent question. Ces énergies sont contraires au développement durable et les familles refusent qu'elles handicapent l'avenir et la santé de leurs enfants. Dès lors le groupe de l'UNAF est favorable à la préconisation visant à accélérer et accompagner la maturation des énergies renouvelables : les territoires ultramarins notamment, ont là un potentiel, qu'il convient de valoriser au mieux ;
- le groupe de l'UNAF soutient également fortement la recommandation appelant au partage des enjeux pour une mobilisation des acteurs, au premier rang desquels se trouvent les familles. L'UNAF a déjà amorcé le virage. L'expertise des associations familiales et des UDAF en matière de développement durable contribue à l'apprentissage, à l'éducation aux bonnes pratiques permettant les changements de comportements de chacun et l'entrée de la France dans une société de la sobriété énergétique ;
- enfin, le groupe de l'UNAF partage les principes devant guider toute nouvelle mesure fiscale liée à l'environnement. Si tout nouveau dispositif fiscal conçu pour lutter contre les émissions de gaz à effet de serre permettrait de constituer un signal important, il convient de ne pas négliger les facultés contributives des redevables. Comme à chaque fois, ce sont bien les familles qui paieront cette charge supplémentaire et la justice fiscale recommande qu'il soit tenu compte de leur faculté contributive, notamment sur le plan du logement et du transport. Il est, en effet, important de rappeler que logement, transport et aménagement du territoire sont étroitement liés. Les familles, qui habitent en zone périurbaine le font souvent pour se loger à moindre coût mais consomment dès lors davantage de carburant pour rejoindre leur lieu de travail et conduire les enfants à l'école. L'accompagnement des familles pour les économies d'énergie doit être encouragé et l'accès à des transports publics ou collectifs doit être organisé particulièrement en zone rurale.

La transition énergétique constitue un enjeu économique, social et environnemental. Dans ce cadre, pour les familles, les questions de santé, de sécurité, de prix et de revenus sont primordiales.

Le groupe de l'UNAF a voté l'avis.

UNSA

Comme le souligne l'avis, la transition énergétique est un chantier de grande ampleur aux croisements d'enjeux sociétaux, environnementaux et économiques. Une telle évolution n'est pas envisageable au seul niveau national ni sans une volonté politique forte qui doit se manifester au plan européen mais aussi au niveau mondial. Cela doit se traduire par la mise en place de politiques énergétiques ambitieuses. Il revient notamment aux pouvoirs publics d'accélérer le développement de filières nouvelles en aidant la recherche sur le long terme. Dans le même temps, de nouveaux choix sociétaux doivent être proposés et encouragés notamment par des incitations fiscales et des mesures réglementaires.

L'avis est pertinent sur ces diagnostics, néanmoins, en cette période de restrictions des financements publics, les « bonnes intentions » risquent de l'emporter pour longtemps encore sur les réalisations concrètes.

Or, pour pouvoir mettre en œuvre la transition, un effort important de créativité et d'innovation est nécessaire. De nouveaux systèmes de production, de transformation et d'utilisation de l'énergie doivent être étudiés pour consommer moins et émettre moins de CO_2. La mise en œuvre des techniques de captage et de stockage du CO_2, le développement des énergies renouvelables, l'amélioration de l'efficacité énergétique, le développement de nouveaux systèmes de stockage de l'énergie, la conception de nouvelles motorisations pour les véhicules sont autant de défis pour la recherche.

La transition aboutissant à inverser les parts respectives des énergies d'origine fossile de celles d'origine non fossile dans la consommation sera de longue durée. Même si elle est amorcée dès à présent, elle ne s'achèvera qu'au delà de 2100. Le nucléaire et les renouvelables qui représentent les alternatives possibles ne constituent aujourd'hui qu'une fraction encore faible du total de la fourniture d'énergie primaire, de l'ordre de 15 %. Il est peu probable, compte tenu de l'inertie des systèmes énergétiques, qu'à l'horizon des quinze à vingtcinq prochaines années, cette part puisse augmenter de façon très importante et rapide. D'autant que ces solutions alternatives posent des problèmes sur le plan de la rentabilité économique, du caractère parfois intermittent de la fourniture d'énergie (renouvelables), de la sécurité, ou encore de l'acceptabilité sociale et des investissements (nucléaire). La diversification, incontournable, du bouquet d'énergies pendant la période de transition ne se fera donc que très progressivement.

Le grand débat national sur la transition énergétique, initié le 29 novembre par la ministre de l'Environnement Delphine Batho, a pour but de rendre la France moins dépendante au pétrole et au nucléaire, tout en conservant une économie compétitive. Si ce triple objectif est bien connu, un quatrième l'est moins : la nécessité d'assurer l'approvisionnement énergétique. Aujourd'hui, l'énergie consommée en France est pour deux tiers d'origine fossile, c'est-à-dire du gaz ou du pétrole quasi-intégralement importés.

Cette dépendance aux importations d'énergies fossiles est en croissance en Europe et le sera encore durablement malgré les efforts initiés en matière d'efficacité énergétique. Dans le même temps, la dépendance aux importations des États-Unis est en baisse, du fait de l'essor des gaz et huiles de schiste, et sont même en voie de passer du statut de premier importateur mondial à celui d'exportateur. L'exploitation des hydrocarbures de schiste pourrait amener les États-Unis à se désintéresser du Moyen-Orient. Indirectement, cela mettrait en danger la sécurité d'approvisionnement de la France. Une dimension qui ne doit pas être oubliée dans le cadre du débat sur la transition énergétique.

La transition énergétique est aussi l'affaire de chaque citoyen. La technologie ne résoudra pas tout et nous devons faire évoluer nos comportements vis-à-vis de l'énergie. Cet aspect est peu présent dans l'avis, pourtant chacun peut contribuer à l'effort collectif de maîtrise de l'énergie et de préservation de l'environnement. Il ne s'agit pas de prôner une régression dans nos habitudes de consommation mais une adaptation et une modération qui nous permettront d'optimiser l'utilisation des ressources énergétiques disponibles tout en respectant l'environnement.

Selon l'UNSA, outre cette dimension citoyenne, la principale lacune de l'avis repose sur l'incertitude concernant les financements. Néanmoins, la richesse et la pertinence des propositions ont conduit l'UNSA à voter favorablement.

Scrutin

Scrutin sur l'ensemble du projet d'avis	
Nombre de votants	167
Ont voté pour	157
Ont voté contre	3
Se sont abstenus	7

Le CESE a adopté.

Ont voté pour : 157

Agriculture	M. Bastian, Mmes Bernard, Bocquet, M. Giroud, Mme Henry, MM. Lefebvre, Lemétayer, Pelhate, Mmes Serres, Sinay.
Artisanat	Mmes Amoros-Schwartz, Foucher, Gaultier, MM. Lardin, Le Lann, Liébus, Martin, Mme Sassano.
Associations	Mme Arnoult-Brill, MM. Charhon, Da Costa, Mme Gratacos, M. Leclercq, Mme Prado, M. Roirant.
CFDT	M. Blanc, Mme Briand, MM. Duchemin, Honoré, Mme Houbairi, MM. Jamme, Le Clézio, Legrain, Malterre, Mme Nathan, M. Nau, Mmes Nicolle, Pichenot, Prévost, M. Quarez.
CFE-CGC	M. Artero, Mme Couturier, MM. Delage, Lamy, Mme Weber.
CFTC	M. Coquillion, Mme Courtoux, MM. Ibal, Louis, Mmes Parle, Simon.
CGT	Mme Crosemarie, M. Delmas, Mmes Doneddu, Dumas, M. Durand, Mmes Geng, Hacquemand, MM. Mansouri-Guilani, Marie, Michel, Rozet.
CGT-FO	Mme Baltazar, MM. Bellanca, Bernus, Mme Boutaric, M. Chorin, Mme Fauvel, M. Hotte, Mme Millan, M. Nedzynski, Mme Nicoletta, MM. Peres, Veyrier.
Coopération	M. Argueyrolles, Mme de L'Estoile, M. Lenancker, Mmes Rafael, Roudil, M. Verdier.
Entreprises	M. Bailly, Mme Bel, M. Bernardin, Mmes Castera, Duhamel, Duprez, MM. Jamet, Lebrun, Lejeune, Marcon, Mariotti, Mongereau, Placet, Pottier, Mme Prévot-Madère, MM. Ridoret, Roubaud, Mme Roy, M. Schilansky, Mmes Tissot-Colle, Vilain.
Environnement et nature	MM. Beall, Bonduelle, Bougrain Dubourg, Mmes de Bethencourt, Denier-Pasquier, Ducroux, MM. Genest, Guerin, Mme de Thiersant, M. Virlouvet.

Mutualité	MM. Beaudet, Davant, Mme Vion.
Organisations étudiantes et mouvements de jeunesse	M. Dulin, Mme Guichet.
Outre-mer	MM. Grignon, Kanimoa, Omarjee, Osénat, Mme Tjibaou.
Personnalités qualifiées	M. Aschieri, Mme Ballaloud, M. Baudin, Mmes Brishoual, Brunet, Cayet, Chabaud, M. Corne, Mme Dussaussois, MM. Etienne, Geveaux, Mmes Gibault, Grard, Graz, MM. Guirkinger, Hochart, Jouzel, Mme de Kerviler, MM. Khalfa, Le Bris, Mme Levaux, M. Martin, Mmes Meyer, Ricard, MM. Soubie, Urieta.
UNAF	Mme Basset, MM. Damien, Fondard, Joyeux, Mmes Koné, Therry, M. de Viguerie.
UNSA	Mme Dupuis, MM. Grosset-Brauer, Rougier.

Ont voté contre : 3

Personnalités qualifiées	M. Lucas, Mme du Roscoät, M. Terzian.

Se sont abstenus : 7

Environnement et nature	M. Genty, Mmes Laplante, Mesquida, Vincent-Sweet.
Personnalités qualifiées	Mme Hezard, MM. Obadia, Richard.

Annexes

Annexe n° 1 : composition de la section de l'environnement à la date du vote

✓ **Président** : Anne-Marie DUCROUX

✓ **Vice présidents** : Patricia RICARD et Jean LARDIN

❒ **Agriculture**

✓ Rémi BAILHACHE

✓ Marie-Thérèse BONNEAU

✓ Claude ROUSTAN *Rattaché administrativement au groupe*

❒ **Artisanat**

✓ Jean LARDIN

❒ **CFDT**

✓ Marc BLANC

✓ Yves LEGRAIN

❒ **CFE-CGC**

✓ Gabriel ARTERO

❒ **CFTC**

✓ Marie-Josèphe PARLE

❒ **CGT**

✓ Pierrette CROSEMARIE

❒ **CGT-FO**

✓ Anne BALTAZAR

❒ **Coopération**

✓ Denis Verdier

❒ **Entreprises**

✓ Eveline DUHAMEL

✓ Catherine TISSOT-COLLE

❒ **Environnement et nature**

✓ Jacques BEALL
✓ Antoine BONDUELLE
✓ Allain BOUGRAIN DUBOURG
✓ Anne-Marie DUCROUX
✓ Gaël VIRLOUVET

❒ **Mutualité**

✓ Pascale VION

❒ **Organisations étudiantes et mouvements de jeunesse**

✓ Antoine DULIN

❒ **Outre-mer**

✓ Patrick GALENON

❒ **Personnalités qualifiées**

✓ Catherine CHABAUD
✓ Maud FONTENOY
✓ Jean JOUZEL
✓ Dominique MEYER
✓ Patricia RICARD
✓ Bernard BAUDIN *Rattaché administrativement au groupe*

❒ **UNAF**

✓ Alain FERETTI

❒ **Personnalités associées**

✓ Daniel BOY
✓ Joëlle CHERIOUX de SOULTRAIT
✓ Jean-Marc JANCOVICI
✓ Patricia MAMET SOPPELSA
✓ Yves MANSILLON
✓ Elisabeth MERCIER
✓ Claire NOUVIAN
✓ Sylvianne VILLAUDIERE

Annexe n° 2 : liste des personnalités auditionnées

- ✓ **M. Jean-Louis Bal**
  président du syndicat des énergies renouvelables ;
- ✓ **M. Bernard Bigot**
  administrateur général du CEA ;
- ✓ **M. Jean-Paul Bouttes**
  directeur de la stratégie et de la prospective à EDF ;
- ✓ **M. Pierre-Franck Chevet**
  directeur général à la direction de l'énergie et du climat (DGEC), MEDDE ;
- ✓ **M. Michel Colombier**
  directeur scientifique à l'Institut du developpement durable et des relations internationales (IDDRI) ;
- ✓ **M. Patrick Criqui**
  directeur laboratoire EDDEN, CNRS-Université de Grenoble ;
- ✓ **M. Yves-Louis Darricarrère**
  directeur général de la branche exploitation et production du groupe Total SA ;
- ✓ **M. Christian de Perthuis**
  professeur d'économie associé à l'université Paris-Dauphine ;
- ✓ **Mme Brigitte Ducourtil**
  chef du service énergie à la direction Climat energie santé environnement de la région Rhône Alpes;
- ✓ **M. Jean-Pascal Guillouet**
  président de la communauté de communes du Mené ;
- ✓ **M. Gérard Magnin**
  délégué général du réseau Energy cities ;
- ✓ **M. Alain Mestre**
  consultant au cabinet SYNDEX ;
- ✓ **M. Philippe Morvannou**
  consultant au cabinet SYNDEX ;
- ✓ **Mme Michèle Pappalardo**
  conseiller maître à la Cour des comptes ;
- ✓ **Mme Catherine Ricou**
  directrice marketing à Cofely, responsable du prix énergies citoyennes ;
- ✓ **M. Andréas Rudinger**
  chercheur sur les politiques énergétiques et climatiques à l'Institut du developpement durable et des relations internationales (IDDRI) ;
- ✓ **M. Thierry Salomon**
  président de l'association négaWatt ;
- ✓ **M. Claude Turmes,**
  député européen ;

Que tous trouvent ici l'expression des remerciements de la section.

Par ailleurs, les rapporteurs ont entendu en entretien privé les personnes dont les noms suivent :

✓ **M. Jacques Lesourne**
économiste, membre de l'Académie des technologies ;

✓ **M. Jean-Louis Jourdan**
directeur du développement durable à la SNCF ;

✓ **M. Maximilien Rouer**
président de BeCitizen ;

✓ **M. Maurice Wellhoff**
directeur du centre du Loubatas.

Les rapporteurs tiennent également à remercier M. Hugues Artru, stagiaire à la section de l'environnement, pour sa collaboration active.

Annexe 3 : tableaux consommation finale d'énergie

Tableau 1 : Consommation finale d'énergie, énergétique et non énergétique, par forme d'énergie et par secteur, dans le scénario Pré-Grenelle, en Mtep

Mtep	1990	2009	2020	2030
Charbon	10	5	5	5
Pétrole	81	79	68	65
Gaz	25	35	45	47
Électricité	26	37	46	50
EnR th	11	14	14	14
Total énergie finale	153	170	178	181

Mtep	1990	2009	2020	2030
Agriculture	4	4	3	3
Industrie	38	34	39	38
Résidentiel et tertiaire	58	69	75	77
Transports	41	50	46	47
Total énergétique	141	157	163	166
Non énergétique[1]	12	13	15	15
Total énergie finale	153	170	178	181

[1]Utilisation de l'énergie comme matière première : industrie chimique, travaux publics.

Tableau 2 : Consommation finale d'énergie, énergétique et non énergétique, par forme d'énergie et par secteur, dans le scénario Grenelle, en Mtep

Mtep	1990	2009	2020	2030
Charbon	10	5	5	5
Pétrole	81	79	60	58
Gaz	25	35	31	30
Électricité	26	37	38	40
EnR th	11	14	16	16
Total énergie finale	153	170	150	149

Mtep	1990	2009	2020	2030
Agriculture	4	4	3	3
Industrie	38	34	39	38
Résidentiel et tertiaire	58	69	51	52
Transports	41	50	42	41
Total énergétique	141	157	135	134
Non énergétique[1]	12	13	15	15
Total énergie finale	153	170	150	149

[1]Idem supra.

Source : DJOC.

Annexe 4 : glossaire

Capture et Stockage du CO_2 (CSC)

Cette technique consiste à capturer le carbone à la source de son émission, à le transporter dans des canalisations ou par bateau, puis à l'injecter dans des aquifères salins, d'anciens gisements d'hydrocarbure, des mines… Cette technique permettrait de stocker jusqu'à 90 % des émissions des centrales thermiques et des usines industrielles. Elle rencontre toutefois des problèmes de coûts et d'acceptation pour le transport et surtout le stockage du carbone.

Code de l'énergie

Par l'ordonnance n° 2011-504 du 9 mai 2011, le gouvernement a regroupé dans un même code l'ensemble des textes législatifs se référant à l'énergie à l'exception notable du nucléaire, intégré au code de l'environnement. Il comporte sept livres :

1) l'organisation générale du secteur de l'énergie ;

2) la maîtrise de la demande d'énergie et le développement des énergies renouvelables ;

3) les dispositions relatives à l'électricité ;

4) les dispositions relatives au gaz ;

5) les dispositions relatives à l'utilisation de l'énergie hydraulique ;

6) les dispositions relatives au pétrole ;

7) les dispositions relatives aux réseaux de chaleur et de froid.

Consommation d'énergie finale

Consommation d'énergie nette des pertes de distribution et de toutes les branches de l'économie à l'exception des quantités consommées par les producteurs d'énergie secondaire (ex : raffinerie). Elle exclut les énergies utilisées en tant que matière première (ex : dans la pétrochimie ou la fabrication d'engrais).

Consommation d'énergie primaire

Somme de la consommation d'énergie finale, des pertes et de la consommation des producteurs d'énergie. Elle permet, selon la DGEC, de mesurer le taux d'indépendance énergétique nationale, alors que la consommation d'énergie finale sert à suivre la pénétration des diverses formes d'énergie dans les secteurs utilisateurs de l'économie.

Efficacité énergétique (ou efficience énergétique)

Rendement énergétique d'un processus, d'un appareil ou d'un bâtiment par rapport à l'apport en énergie qu'il requiert pour son bon fonctionnement. Une efficacité énergétique optimale se définit comme une consommation en énergie moindre pour le même service rendu.

Énergie primaire

Énergie brute, c'est-à-dire non transformée après extraction (houille, lignite, pétrole brut, gaz naturel, chaleur d'origine nucléaire, éolienne ou solaire).

Énergie secondaire ou dérivée

Obtenue par la transformation d'une énergie primaire (en particulier l'électricité d'origine thermique).

Énergie finale ou disponible

Livrée au consommateur pour sa consommation finale (carburant à la pompe, électricité au foyer, gaz…). Énergie finale = énergie primaire + énergie consommée pour la transformation et le transport.

Énergie grise

Quantité d'énergie consommée par un produit sur l'ensemble de son cycle de vie (production, usage, entretien, recyclage).

Énergie livrée

Quantité d'énergie secondaire nette des pertes de transport.

EnR

Énergies renouvelables, ensemble des énergies dites « propres ». Elles sont produites par différents processus naturels et permettent une transformation directe en énergie. Contrairement aux sources fossiles (charbon, pétrole, gaz, uranium), les EnR sont inépuisables et n'émettent pas de GES. Naturelles, elles ne sont cependant pas illimitées et dépendent des ressources dont elles tirent l'énergie.

Les EnR sont énumérées article 19 alinéa I de la loi n° 2009-96 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

- **Aérothermique**

Énergie basée sur la conversion des calories de l'air en chaleur ou froid au moyen d'une pompe à chaleur. Elle est exclusivement utilisée pour le chauffage du bâti.

- **Biogaz (**ou méthanisation)

Production de gaz issus de la décomposition de matières organiques en l'absence d'oxygène telle qu'elle se produit naturellement dans les marais. Elle peut être reproduite artificiellement et le gaz obtenu raffiné à l'eau devient du « biométhane ».

- **Biomasse**

« *La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers* » (article 29 loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005).

On distingue par convention la biomasse traditionnelle (bois de chauffe), de celles, plus récentes, utilisées comme biocarburants. Ces derniers sont rangés en trois catégories dites de première génération (huile de colza, palmier… en conflit d'usage avec les cultures alimentaires), de seconde génération (restes ligneux : fibre de canne, déchets agricoles…), et de troisième génération (encore très expérimentale, elle repose notamment sur la culture des algues pour produire des « algocarburant).

- **Énergie éolienne**

C'est l'énergie de la force du vent et en particulier la production d'électricité au moyen d'un aérogénérateur ad hoc.

- **Gaz de décharge**

Sur le même principe que le biogaz, il s'agit de capter les gaz issus de la décomposition des déchets entreposés en décharge (cf. ADEME).

- **Gaz de station d'épuration**

Dans les grandes stations d'épuration le lagunage par microfiltration permet d'extraire de la boue du biogaz.

- **Géothermie**

De « géo » signifiant terre et « thermie » signifiant chaleur, la géothermie est la science étudiant les phénomènes thermiques internes au globe terrestre et, par extension, l'exploitation de son potentiel énergétique sous forme de chaleur pour le bâtiment, ou d'électricité dans le cadre de la cogénération (production conjointe simultanée de deux énergies, le plus couramment chaleur et électricité).

- **Hydraulique**

Énergie utilisant la force de l'eau courante stockée dans des lacs de retenue par des barrages au moyen d'une turbine et d'une conduite de force. On distingue la grande hydraulique utilisant des installations de plus de 5 MW dont le potentiel de croissance est épuisé aujourd'hui en France, et la petite hydraulique dont le potentiel de croissance reste significatif en France.

- **Hydrothermique**

Énergie de chauffage qui utilise le captage de l'eau chaude du sous-sol.

- **Marine**

Les Énergies marines renouvelables (EMR) regroupent sous un même vocable l'ensemble des projets et expériences visant à produire de l'énergie à partir du milieu maritime. On y trouve aussi bien des technologies éprouvées adaptées au milieu maritime comme les éoliennes offshore à fort potentiel de croissance ou au potentiel de croissance limité comme l'usine marémotrice de la Rance, des technologies en cours d'expérimentations industrielles comme le thermique marin et les hydroliennes de l'archipel de Bréhat (France), de la Shannon ou du Strangford Lough (Irlande et Royaume Uni), ou des technologies encore au stade de la recherche en laboratoire comme l'utilisation de la biomasse marine (notamment les biocarburants de 3e génération), l'énergie houlomotrice (énergie des vagues) et osmotique (utilisation des gradients de salinité) - (source : Gisèle Gautier, *Énergies Marines Renouvelables : emplois, compétences, formation* du 2 décembre 2010).

- **Solaire**

Énergie provenant du rayonnement solaire à travers l'atmosphère. Elle est convertible en électricité au moyen de panneaux photovoltaïques ou d'installations thermodynamiques (conversion du rayonnement thermique en électricité ou en force mécanique).

Énergie utile

Forme sous laquelle l'énergie satisfait un besoin final. Elle tient compte des pertes de l'appareil de transformation final.

Facteur 4

Objectif pris par le gouvernement en 2003 et adopté en 2007 dans le Grenelle de l'environnement de diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre (GES) entre 1990, année de référence, et 2050. Cet objectif revient à réduire dans ce laps de temps les émissions de GES de la France de 75 %.

Gaz et huile de schiste

Ce sont des hydrocarbures contenus dans des roches argileuses à la fois compactes et imperméables situées entre 1 et 3 km de profondeur (source : MEDDE). Leur consommation présente le risque d'accroître au niveau mondial l'émission de GES. Au niveau local, la pollution des nappes souterraines et des sols par la fuite possible des canalisations, la surconsommation d'eau (de 15 à 20 000 m^3 par puits), la pollution sonore et visuelle, représentent des risques non négligeables pour l'environnement.

Gaz de schiste

C'est un gaz « non conventionnel ». Piégé dans la roche, son exploitation nécessite un forage directionnel associé à la fracturation hydraulique, c'est-à-dire l'injection à haute pression d'eau et d'additifs (sables, biocides, lubrifiants…).

Huile de schiste

Il s'agit de pétrole piégé dans une « roche mère » (un ancien fond marin riche en matières organiques) qui, sous l'effet de la chaleur, imprègne toute la roche qui devient microporeuse et imperméable. Une partie du pétrole migre alors dans des « poches » (les gisements conventionnels) mais une plus grande part reste piégée dans la roche mère qu'il faut alors fracturer pour l'exploiter.

Intensité énergétique

C'est le rapport de la consommation d'énergie primaire sur le PIB d'un pays. Elle est souvent utilisée d'un point de vue macroéconomique pour quantifier l'efficacité énergétique. Cependant elle varie en fonction de bien d'autres facteurs, dont la composition dudit PIB. Par exemple, une nation très industrialisée, grosse consommatrice d'énergie, aura, à efficacité énergétique équivalente, une intensité moindre qu'une économie majoritairement tertiaire.

ITER

International Thermonuclear Experimental Reactor ; programme de développement d'un réacteur utilisant la fusion nucléaire.

Loi NOME

Promulguée le 8 décembre 2010, la loi portant Nouvelle organisation du marché de l'électricité (NOME) a mis en place l'accès régulé des fournisseurs alternatifs à l'électricité produite par les centrales nucléaires du producteur historique (ou ARENH). Le prix de l'ARENH est fixé par la Commssion de régulation de l'énergie (CRE) et doit être « représentatif des conditions économiques de la production d'électricité par les centrales (historiques) sur la durée du dispositif (…) » selon l'article 337-14 du code de l'énergie. Cette loi intervient dans le cadre de la politique communautaire de libéralisation des industries de réseau (source : MEDDE).

Loi POPE

Loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique (POPE) du 13 juillet 2005. Elle indique que « *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* ». La France y 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 notion « facteur 4 », s'appuie .sur cette loi. Cet objectif est réaffirmé dans la loi Grenelle 1 (source : MEDDE).

Méthanation

Processus de production de « méthane de synthèse », la méthanation utilise du carbone (CO_2) et de l'hydrogène (H_2) pour créer du méthane (CH_4) et de la chaleur selon la formule suivante : $CO_2 + 4H_2 = 2H_2O + CH_4$.

L'hydrogène peut être associé au carbone capturé à la source de son émission par les activités humaines afin de créer du méthane injectable dans le réseau de gaz et de la chaleur utilisable dans de la cogénération ou pour le chauffage. L'hydrogène nécessaire au processus peut, par exemple, être produit par électrolyse de l'eau en utilisant l'excès de production d'énergie électrique d'origine éolienne.

Mix énergétique (ou bouquet énergétique)

Répartition des différents types d'énergie dans la consommation d'énergie primaire d'un pays. Cette répartition impacte fortement les quantités d'émission de GES dudit pays.

NIMBY (*Not In My Back Yard*)

Traduisible par « pas dans mon jardin », il s'agit d'un syndrome identifié par les sociologues ayant travaillé sur le débat public. Quel que soit le projet industriel présenté (éolienne, CSC, incinérateur, centrale nucléaire…) l'opinion première et majoritaire de la population résidente consiste en un refus pur et simple du projet (source : MEDDE)

Performance énergétique

Quantité d'énergie consommée (ou estimée) pour répondre aux besoins de bon fonctionnement et de confort d'un bâtiment. Le calcul de la performance porte principalement sur les performances de chauffage, d'éclairage, d'eau chaude sanitaire, de systèmes de refroidissement, de ventilation et d'alimentation des moteurs. Un bâtiment performant sur le plan énergétique est un bâtiment qui consomme peu à confort et utilisation égaux, et qui fonctionne grâce à des systèmes d'efficacité énergétique optimisés et adaptés.

Pertes

Dans le bilan énergétique de la France réalisé chaque année par le MEDD, la part de la consommation des producteurs d'énergie (branche énergie) dans l'énergie primaire est très importante. La branche énergie comprend toutes les activités de production, de transport et de distribution d'énergie. Ces opérations entraînent des consommations intermédiaires et des pertes inévitables et proportionnelles à l'activité de la branche.

En France, les pertes les plus importantes se situent logiquement dans la filière nucléaire qui a un rendement assez faible : la majorité de l'énergie dégagée par la réaction se perd en chaleur. Cette perte est conventionnellement évaluée au 2/3 de l'énergie produite. Le réseau de transport et de distribution subit les pertes liées à l'échauffement des conducteurs (les « pertes Joule ») et celles liées à l'électromagnétisme. En revanche pour l'énergie perdue dans l'exploitation pétrolière et gazière (torchères, pertes des méthaniers,…) des solutions d'amélioration voire de récupération existent.

Smart Grid

Réseau électrique intelligent utilisant des systèmes informatiques pour gérer, contrôler et optimiser la production et la distribution d'électricité. Les objectifs de *Smart Grids* sont l'économie d'énergie et la sécurisation des réseaux. Ils permettraient une meilleure adéquation de l'offre et de la demande. Un de leurs éléments clef est le compteur intelligent (en France le compteur Linky - cf. Ladislas Poniatowski -, *Le compteur électrique évolué*, rapport d'information de la commission de l'économie, du développement durable et de l'aménagement du territoire du Sénat, décembre 2010) capable de donner en temps réel la quantité de flux d'électricité à l'entrée et à la sortie d'un bâtiment à énergie positive par exemple.

Sobriété énergétique

vise à maîtriser ou réduire la demande d'énergie par une réduction des activités consommatrices d'énergie voire à des modifications de comportement. Elle ne doit pas être confondue avec l'augmentation de l'efficacité énergétique qui s'effectue, elle, à niveau de service constant.

Tarification progressive

solution mise en œuvre depuis les années soixante-dix avec succès par l'État de Californie (États-Unis) pour maîtriser la demande d'électricité de l'État le plus peuplé du pays. La tarification est divisée en tranche selon la consommation des ménages et des entreprises. Le prix du kWh augmente progressivement en fonction des tranches.

Taux d'indépendance

C'est le ratio de la production nationale d'énergie primaire sur la consommation d'énergie primaire réelle (non corrigée du climat) - source : CAS n° 349 septembre 2012.

TEP (tonne équivalent pétrole)

Unité conventionnelle servant de base à la réalisation de bilans énergétiques multi-énergies. Elle se veut le point de comparaison et prend pour référence le pétrole, l'énergie fossile la plus largement consommée dans le monde. Le pouvoir calorifique d'une tonne d'équivalent pétrole vaut, par convention, 41,868 giga joules (Gj). Cette unité a remplacé la Tonne équivalent charbon (TEC).

Transition énergétique

passage d'un système énergétique inégalitaire reposant majoritairement sur les énergies fossiles vers un système décarboné et soutenable ayant le souci de l'équité et des générations futures. Ce modèle peut être chiffré par une consommation moyenne mondiale de 2,5 tep par an et par habitant d'ici à 2035 (source : audition de Bernard Bigot).

« 3 x 20 »

Triple objectif pour 2020 du paquet énergie/climat du Conseil européen des 11 et 12 décembre 2008 de réduction des GES de 20 % par rapport aux émissions de l'année de référence 1990, de 20 % d'EnR dans le mix énergétique européen, et de 20 % d'augmentation de l'efficacité énergétique.

Source : ADEME-Schneider

Annexe 5 : les scénarios énergétiques pour la France horizon 2020-2050

Avertissement

La présente annexe, document de synthèse destiné à faciliter l'élaboration du projet d'avis, n'a pas fait l'objet d'un examen formel et n'engage la responsabilité que des seuls rapporteurs.

Introduction, quelques définitions

- Les modèles

Il existe une multitude de modèles prenant diversement en compte les variations de la demande et de l'offre et visant à une représentation de la production et de la consommation d'énergie sur une zone géographique ou un secteur d'activité. Certains sont purement économiques, fondés sur la structure actuelle des systèmes énergétiques, les coûts et les prix des énergies primaires et l'évolution attendue des systèmes en fonction de la croissance mondiale. D'autres prennent en compte non seulement les systèmes énergétiques mais aussi la qualité de l'environnement mesurée par le montant des émissions de CO_2.

Les principaux modèles utilisés sont POLES, PRIMES (par l'Union européenne), WEM (AIE), NEMESIS, MARKAL. On complète l'utilisation des modèles par la construction de scénarios.

- Les scénarios énergétiques

Les acteurs de la scène énergétique ont commencé à construire des scénarios à partir du choc pétrolier (1973). Cette construction repose sur une réflexion collective sur l'avenir visant à décrire différentes images de ce que pourrait être l'avenir énergétique à un horizon temporel donné. Il s'agit moins de prévoir que de décrire différentes trajectoires possibles sur un espace donné allant du local au global en passant par les niveaux régional, national…

En France, les scénarios reflètent le tropisme du débat pour la question du marché de l'électricité. Ceci a pour conséquences principales qu'une majorité d'entre eux ne concerne que le secteur électrique. Par ailleurs, leur horizon temporel est souvent calqué sur celui des investissements de l'industrie, à savoir 2030 et non 2050.

Les scénarios tendanciels

Les scénarios tendanciels (ou « au fil de l'eau », ou « *business as usual* » ou encore « *baseline* ») ont pour fonction d'extrapoler la tendance actuelle pour prédire l'évolution du bilan énergétique selon le rythme actuel et sans qu'aucune mesure ne soit prise en compte. Il en existe plusieurs, mais sont souvent trop anciens pour inscrire dans leur modèle les effets de la crise économique.

Le scénario DGEMP-Œ[2] servit en 2008 de base pour ce qui concerne la France au scénario tendanciel de l'AIE. Les deux scénarios prospectifs de la DGEC 2011 visent à l'actualiser en

2 Direction générale de l'énergie et des matières premières-Observatoire de l'énergie, la DGEMP est actuellement dénommée DGEC.

intégrant un effet prix, un effet crise et surtout en prenant en compte l'impact du Grenelle de l'environnement.

Le scénario Syrota du CAS[3] en 2008 à horizon 2030 a été commandité par le premier ministre en 2007. Son intérêt réside dans l'hypothèse de départ d'une croissance et d'un facteur prix fluctuants.

Le scénario de Négatep est un scénario volontariste dont un des intérêts réside dans son horizon 2050 qui n'est pour l'instant pas pris en compte par les projections de l'État.

- Les évolutions démographiques et croissance économique

Le scénario DGEMP-Œ est basé sur l'état des lieux du monde de l'Outlook 2007 de l'AIE. Limité à la France métropolitaine et à la Corse, il table sur un taux de croissance du PIB de + 2,1 % par an sur 2008-2030. En ce qui concerne l'évolution démographique, le scénario renvoie à celui de l'INSEE : la France comptera en 2030 67,2 millions d'habitants (contre 60,8 en 2005, soit + 0,4 % par an en moyenne) et 31,6 millions de ménages (contre 25,4 en 2005, soit + 0,9 %/an).

Les scénarios Syrota et DGEC 2011 reprennent les données de l'INSEE.

Le scénario de référence de Négatep 2012 se base sur une extrapolation du scénario DGEMP-Œ.

- La demande « au fil de l'eau » (*business as usual*)

La demande d'énergie finale

Mtep	2006	2020	2030	2050
DGEPM-Œ	177,1	201,8	216,3	-
Pré-Grenelle	177,1	178	181	-
Post-Grenelle	177,1	150	149	-
Syrota	177,1	180	190	200
Syrota 2	150	150	150	-
Négatep	161,7	184,1	198,1	226,3

Syrota[4]

Syrota 2[5]

Négatep[6]

3 Centre d'analyse stratégique.

4 Modèle Markal, il se distingue des autres modèles par une politique plus volontariste en termes d'application de la RT 2005 et de la production nucléaire qui permet la baisse des émissions passé 2030. Le développement des EnR reste très symbolique.

5 Modèle Medpro-POLES : s'arrêtant en 2030, il est moins volontariste que le modèle Markal, compte la consommation en euros constants 2007, et les variations. La baisse des émissions s'explique par un renouvellement du parc automobile, une part accrue des EnR et une production du parc nucléaire de 7 %.

6 Hors usages non énergétiques et branches énergies.

Évolution des émissions de CO2

En million de tonne équivalent CO2	1990	2020	2030	2050
DGEPM-Œ	382	405	435	-
Pré-Grenelle	382	400	425	-
Post-Grenelle	382	290	279	-
Syrota	382	380	405	400
Syrota 2	382	405	360	-

Part des EnR

En % d'énergie primaire	2006	2020	2030	2050
(Négatep)				
DGEMP-Œ	6,7	13,4	13,7	Entre 14 et 15

Dans les scénarios DGEC 2011, les objectifs en termes de renouvelables ont repris la PPI 2008 et les projections de RTE :

En GW	2008	2020	2030
DGEC 2011*	25,3	28,3	28,3
DGEC 2011**	-	33,7	43,3

* Hydroélectricité

** Éolien, solaire et biomasse

Pour le nucléaire, les deux scénarios tablent sur une prolongation de la durée de vie du parc existant. Le scénario pré-Grenelle inclut l'EPR de Flamanville comme opérationnel en 2020. Le scénario post-Grenelle inclut Flamanville et Penly en 2020.

Évolution des prix

(en dollar et euro constant 2006)	DGEMP-Œ 2008-2030		DGEC 2020/2030	
Pétrole brut BRENT	70$/bl		100$/bl	115$/bl
Gaz	7$MBtu		12,1 $/ Mbtu	4 $/Mbtu
Charbon	80$/t		104,2$/	109,4$/t
Quota CO_2 (Europe)	22 €/t CO_2	24 €/t CO_2	18 €/ tCO_2[7]	20 €/tCO_2
			25€/tCO_2	39€/tCO_2

Le scénario Syrota table sur une augmentation des prix du carbone de 11 % en 2020 et 16 % en 2030 sur la base des prix endogènes au modèle Medpro-POLES.

Le scénario Négatep ne fait pas de prospective sur les prix.

L'évolution de la demande

L'évolution de la demande est très difficile à prévoir au-delà de 2030. Elle dépend d'une prise en compte de la croissance économique, des ruptures technologiques, des nouveaux usages sociétaux…. La plupart des scénarios se projettent en 2030 avec une étape en 2020 du fait des objectifs cumulés de l'Europe (3x20) et du Grenelle (38 % d'économie d'énergie dans le bâtiment en 2030).

Dans ces conditions ont peut distinguer :

- Des scénarios volontaristes de maîtrise de la demande

Les scénarios négaWatt et Négatep sont les plus volontaristes. S'interrogeant sur l'objectif facteur 4 en 2050, ces deux scénarios tablent sur une maîtrise de la demande et des usages de 56 % selon négaWatt, 10 % selon Négatep[8]. Ces scénarios limitent la consommation de pétrole, pour le premier via la maîtrise de la demande d'énergie, pour l'autre par l'électrification poussée des usages. Les deux s'accordent sur les leviers à utiliser en priorité : le secteur résidentiel-tertiaire et le secteur des transports. Le scénario négaWatt est très volontariste.

- Des scénarios « réalistes » de l'évolution de la demande

Ces scénarios prennent le problème dans le sens inverse, en partant d'une description fine de la demande (réduite à l'électricité et à l'horizon 2030) pour arriver au mix lui répondant idéalement. Il apparaît ainsi dans les scénarios RTE, Global Chance et UFE que les vecteurs de

7 En haut scénario pré-Grenelle, en bas le scénario Grenelle. Dans ce scénario il faut par ailleurs ajouter un prix de l'électricité : trois scénarios d'évolution ont été retenus. Le scénario haut prévoit un prix national qui rejoint le prix européen en 2030. Le scénario bas ne tient compte que de l'inflation. Le scénario médian prévoit des investissements d'entretien du réseau, de CCG , de prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires, et le maintien de la compétitivité par rapport à l'UE. Il en résulte une augmentation des prix de 0,12 € à 0,14 € dans le résidentiel et de 0,04 € à 0,06 € dans la période 2010-2030.

8 Évolution de la consommation d'énergie finale par rapport à 2010.

la demande sont complexes. La croissance démographique, le développement des usages captifs[9], et une électrification croissante des besoins[10] tirent la demande à la hausse, alors que les efforts d'efficacité énergétique et, selon les scénarios, la croissance économique et l'évolution des prix la tirent à la baisse.

Plusieurs des scénarios retenus dans le rapport Mandil Percebois[11] tablent sur une augmentation de la demande d'électricité et reconnaissent le rôle prépondérant de la maîtrise de la demande en énergie (MDE), tant pour répondre à une raréfaction des ressources, qu'à une contrainte environnementale qui commence à se refléter dans les prix de l'énergie.

À ce titre, les scénarios s'accordent également sur le problème de l'électrification des usages. Cette électrification croissante n'a de véritable intérêt qu'avec un mix électrique décarboné et pose la question des phénomènes de pointe de consommation électrique. Les scénarios abondent donc tous dans le sens d'un couplage de l'efficacité énergétique avec des incitations à la sobriété énergétique.

Les efforts de MDE sont ciblés sur les principaux gisements de ces deux composantes :

- le bâtiment, premier consommateur d'énergie en France, représente le premier gisement d'efficacité et de sobriété. Cependant, il y est nécessaire de faire du sur mesure, et la complexité des procédures comme le manque d'information des agents rendent incertains les gains et retours sur investissement ;
- le secteur des transports arrive juste derrière en termes de consommation. Il dépend toutefois d'importantes innovations technologiques si on n'en révolutionne pas la structure. Le scénario négaWatt mise sur les véhicules au gaz (approvisionnés à terme par les biogaz et le gaz de synthèse) et non pas électriques comme dans les autres scénarios ;
- dans le secteur industriel, les gisements de réduction ont été largement entamés, notamment pour les énergies fossiles. Le gisement total est évalué entre 74 et 164 TWh à l'horizon 2030 suivant les sources.

Certains scénarios sont sceptiques quant à la tenue effective des objectifs du Grenelle en 2020. Les scénarios ne donnent pas de feuille de route à suivre pour parvenir à leurs résultats. Seul le scénario UFE présente un « *merit order* » des technologies et solutions. Et l'aspect soutenable d'un point de vue social, ainsi que l'efficience des politiques de maîtrise ne sont pas ou peu évalués.

La question en termes d'offre

Les scénarios comparés dans le rapport Mandil-Percebois présentent une grande variété de mix énergétiques.

- La question du nucléaire et des ENR

La question du nucléaire clive la plupart des scénarios. On distingue ainsi : les scénarios du maintien du nucléaire (Négatep, Areva, CEA, UFE) ; les scénarios de réduction de sa part (Areva, CEA, UFE) ; et les scénarios de sortie totale (négaWatt, Global Chance, Enerdata, CEA, Areva, UFE, Ecofys).

9 Notamment l'électricité spécifique.
10 Notamment ceux de chauffage et de mobilité.
11 Rapport Mandil Percebois.

L'abandon du nucléaire prend lui aussi des formes variées. On distingue ainsi les scénarios tablant sur un retour des énergies fossiles (généralement des Cycles combinés gaz (CCG), de ceux visant le tout EnR (généralement éolien et/ou solaire) avec, entre ces deux extrêmes, une grande variété des proportions.

Si on laisse de côté les divergences sur l'appréciation des risques et des coûts de l'aval du nucléaire, les scénarios se différencient surtout par la question des coûts et celle des investissements.

- La question des coûts

Tous les scénarios n'ont pas présenté de résultats en la matière. Cependant, parmi ceux qui se sont intéressés à la question (Global Chance, CEA, UFE et Areva) on remarque une tendance commune à la hausse des coûts et des prix, couplée à une forte disparité entre scénarios pour des coûts en 2030 évalués :

- entre 80 et 95 €/MWh pour les scénarios de sortie du nucléaire (Global Chance, CEA 0 %, Areva et UFE 20 %) ;
- entre 70 et 80 €/MWh pour 50 % de nucléaire (UFE et Areva) ;
- entre 50 et 65 €/MWh pour un maintien à 70 % et une prolongation de la durée de vie (UFE, CEA et Areva) ;
- entre 60 et 100 €/MWh pour une accélération du développement de l'EPR (Areva et Global Chance).

Rappel : en 2010 les coûts moyens de l'électricité sont évalués à 50 €/MWh par la Cour des comptes.

L'analyse des prix pour le consommateur est trop disparate pour pouvoir être comparée entre scénarios. À titre indicatif, la démarche de l'UFE est intéressante car incluant le coût de l'énergie, celui du réseau (TURPE), la CSPE et les taxes. Dans ce cadre, le prix pour le consommateur final augmente quel que soit le scénario en 2030. Cette augmentation est toutefois plus grande pour les scénarios réduisant ou sortant du nucléaire. Selon UFE, le prix final serait de 25 % plus élevé pour un particulier, 35 % pour un industriel dans un scénario de nucléaire à 20 % par rapport à un scénario à 70 %.

- La question des investissements

La même disparité règne dans les évaluations des investissements nécessaires.

Globalement, les investissements d'une sortie du nucléaire sont plus coûteux et estimés entre 400 et 500 milliards d'euros pour le CEA (0 %), et l'UFE 20 %. Un maintien du mix à 70 % équivaut à un effort de 320 milliards d'euros pour une prolongation de 40 à 58 ans.

Si l'on s'intéresse aux investissements du réseau, un consensus se dégage pour voir une augmentation nécessaire à l'intégration des EnR. L'UFE estime ainsi que passer de 70 % à 20 % de nucléaire en 2030 équivaut à augmenter les investissements du réseau de 15 % (de 135 à 155 milliards d'euros, en passant par 147 milliards d'euros pour un mix de 50 % de nucléaire). Global Chance chiffre un réseau tout EPR à 128 milliards d'euros et une sortie du nucléaire à 141 milliards d'euros. On a donc une même hiérarchie et des ordres de grandeur équivalents.

En revanche, la partie MDE clive les scénarios et révèle des incohérences. Ainsi le montant de 70 milliards d'euros d'investissement en MDE proposé par l'UFE ne vaut que pour une réduction de la consommation annuelle de moins de 50 TWh. Mais, par opposition, le scénario le plus volontariste en termes de MDE, le scénario sortie du nucléaire de Global Chance, n'estime qu'à seulement 160 milliards d'euros les investissements nécessaires à une

réduction de 160 TWh, soit un investissement de 1 400 €/MWh/an pour l'UFE contre 630 €/MWh/an pour Global Chance, cet écran témoigne de l'utilisation d'éléments d'appréciation radicalement différents.

Le scénario alternatif d'un tout EPR est également parmi les plus coûteux, soit 450 milliards d'euros pour Global chance.

Questions transverses

- L'acceptabilité

Certains scénarios décrivent des choix de société radicaux qui vont à l'encontre de lourdes tendances comportementales (cf. négaWatt : changement de régime alimentaire, stabilisation du nombre de personne par foyer à 2,2, densification de l'habitat…). Ces changements supposent une évolution des consensus dans la société concernant la consommation et les pratiques de sobriété.

Dernier élément de l'acceptabilité sociale, la résistance de la société civile organisée est peu analysée par les scénarios. Elle fait cependant l'objet du scénario commun RAC-Cired, *Un scénario bas carbone acceptable pour la France*, mars 2012. Utilisant des groupes de travail réunissant les acteurs représentatifs des différents secteurs consommateurs d'énergie, ce scénario fait voter ses mesures de réduction des GES. Il détermine ainsi deux trajectoires à l'horizon 2050 : l'une reprenant les mesures majoritairement consensuelle l'autre y ajoutant des mesures minoritaires. La première atteint une réduction de 64 % des GES en 2050 par rapport à 1990. La seconde atteint le facteur 4.

- L'emploi

L'impact de la stratégie énergétique sur l'emploi est reconnu par l'ensemble des scénarios qui, cependant, ne l'évaluent pas ou de manière différente.

Selon le champ d'application du scénario, les conséquences sur l'emploi se focalisent sur la question nucléaire ou celui de l'ensemble des énergies. Ainsi les scénarios d'Areva montrent une destruction de 250 à 500 000 emplois selon la sortie à 50 % ou 100 % du nucléaire. Ils ne tiennent pas compte des emplois directs, indirects et induits par les énergies de substitution. À l'opposé, le SER table sur une création de 46 700 emplois induits dans les EnR sans tenir compte des destructions inévitables. De manière plus globale, négaWatt mise sur la création de 700 000 emplois nets.

Cependant cette dernière estimation ne prend pas en compte l'impact sur l'emploi du signal-prix impliqué par la transition. En outre, d'autres éléments attirent l'attention : l'influence de la conjoncture macro-économique, la structure artisanale ou industrielle des filières nationales, l'équilibre de la balance commerciale… La principale difficulté des EnR résulte de l'absence d'un recensement précis de l'emploi dans la filière et donc de l'inexistence d'un temps zéro.

En 2012, Christian de Perthuis dans *Trajectoires 2020-2050 vers une économie sobre en carbone* publié par le CAS, démontre qu'une taxe carbone a un effet récessif à court et moyen terme. Ainsi le modèle MESANGE montre une perte de 78 000 emplois en 2020 par rapport au scénario de référence (DGEC), 95 000 en 2030, 55 000 en 2050. Cependant, si cette taxe est couplée avec une baisse des cotisations sociales des employeurs, le solde devient positif : + 106 000 en 2020, + 152 000 en 2030, + 159 000 en 2050.

- Pour aller plus loin : La question des négociations internationales (scénario à échelle mondiale)

Les scénarios à l'échelle de la France n'intègrent pas les relations internationales en dehors des interconnexions immédiates avec l'Europe et en soulevant la question de la sécurité de l'approvisionnement. Pour intégrer la dimension internationale, il faut étudier des scénarios plus larges. À titre d'exemple, Shell a produit en 2008 deux scénarios pour 2050 : *Scramble* et *Blueprint*. Le premier décrit un monde dans la continuité de l'actuel, sans coordination internationale. Le politique en est réduit à gérer les crises énergétiques dans l'immédiat, et l'instabilité politique détermine ce scénario. Le second mise sur une prise de conscience au niveau infranational (collectivités territoriales et urbaines) qui fait progressivement tache d'huile et oblige les États à une harmonisation des réglementations réclamée par le monde des entreprises. Dans les deux cas de figure les énergies fossiles restent primordiales jusqu'en 2050. Leur utilisation est toutefois de plus en plus rationalisée dans le scénario Blueprint qui privilégie leur substitution à chaque fois qu'elle est possible.

Conclusion :

De l'analyse de ces projections très différentes, on peut déduire que les coûts et les investissements vont augmenter quelle que soit la solution de mix énergétique/électrique retenue. Par conséquent, même si les scénarios divergent sur l'ampleur du phénomène, les prix pour les consommateurs finaux sont orientés à la hausse.

Pour les scénarios électriques, il apparaît que les scénarios extrêmes du tout EnR ou du tout EPR sont les solutions les plus coûteuses. À l'opposé, la prolongation du parc actuel paraît la plus économique, si l'on fait abstraction des débats sur l'évolution des risques et des coûts associés. Elle ne résout pas cependant la question de l'augmentation des phénomènes de pointes résultant de l'électrification croissante des besoins.

■ ***Résumés des scénarios utilisés :***

- Scénarios du rapport Mandil-Percebois :

Scénarios toutes énergies

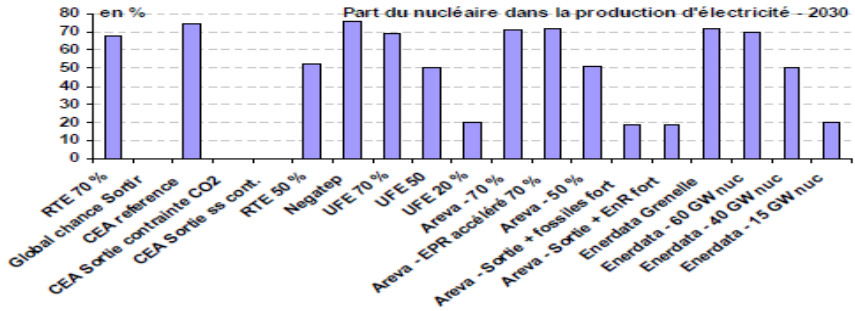
Organisme	Nombre de scénarios étudiés	Description des scénarios
Sauvons le Climat association loi de 1901	1 (plus un tendanciel)	Negatep (2010) Horizon 2050. Le scénario Negatep vise, conformément aux objectifs de la loi d'orientation sur l'énergie de 2005, la division par 4 des rejets de CO2 grâce à la réduction dans les mêmes proportions de la consommation de combustibles fossiles. Maintien du nucléaire.
Institut négaWatt, organisme de formation, d'études et de recherches	(plus un tendanciel)	Scénario négaWatt 2011, horizon 2050. Le scénario négaWatt repose sur trois piliers principaux : la sobriété et l'efficacité énergétique côté demande et, côté offre, un recours massif aux énergies renouvelables. Sortie totale du nucléaire en 2033 et réduction de la part des énergies fossiles

Scénarios secteur électrique

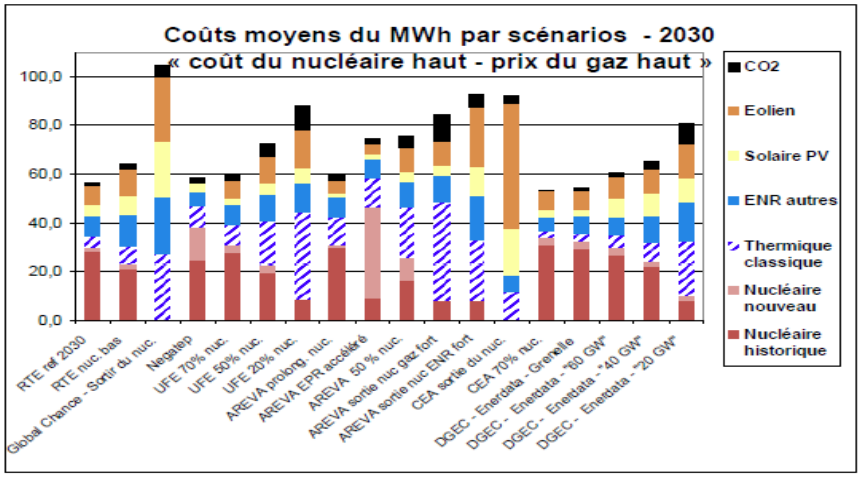
Organisme	Nombre de scénarios étudiés	Description des scénarios
Enerdata, bureau d'études économiques	6 scénarios	Enerdata a réalisé des études prospectives pour la DGEC dans le cadre de scénarios climat-air-énergie à horizon 2030. Les scénarios pour le secteur électrique sont établis à partir du scénario dit « AMS O » ou « Grenelle » prenant en compte l'ensemble des mesures visant à l'atteinte des objectifs du Grenelle et faisant l'hypothèse de capacités nucléaires égales à 66 GW en 2030. Trois variantes examinent différentes capacités nucléaires à l'horizon 2030 : 60 GW, 40 GW (la part du nucléaire dans la production d'énergie est ramenée à 50 %) et 15 GW (la part du nucléaire est ramenée à 20 %)
Union française de l'électricité (UFE), association professionnelle	3 scénarios	UFE (2011) Horizon 2030. Trois scénarios examinent différentes parts du nucléaire : « production nucléaire à 70 % » (prolongation du nucléaire actuel de 40 à 60 ans ; développement des EnR du Grenelle), scénario « Production nucléaire à 50 % » (la part du nucléaire dans la production d'énergie est ramenée à 50 %), et un scénario de « Production nucléaire à 20 % ».

RTF gestionnaire du réseau de transport d'électricité français	5 scénarios	Bilan prévisionnel 2011. Horizon 2030 : RTE conformément aux missions qui lui sont confiées par la loi, RTE établit un bilan prévisionnel sur l'équilibre offre-demande d'électricité dans un objectif de sûreté et de sécurité d'approvisionnement. Le scénario référence (nucléaire stable en 2030) est complété par quatre variantes : deux variantes sur la demande (« consommation haute » et « consommation basse »), une variante sur l'offre des renouvelables (« EnR haut ») et enfin une hypothèse « nucléaire bas » (40 GW en 2030 contre 65 GW en référence).
Global Chance, association de scientifiques et d'experts	2 scénarios	Sortir du nucléaire en 20 ans. 2011, horizons 2030 : le scénario étudie une sortie progressive du nucléaire en 20 ans, fondée sur une action vigoureuse d'économie d'électricité et de développement d'électricité renouvelable pour le système électrique français. Une comparaison est faite avec un scénario tout nucléaire.
Areva, groupe industriel français spécialisé dans les métiers de l'énergie électrique	5 scénarios	Étude réalisée fin 2011, dans le cadre des débats sur le mix électrique ; 2011. Horizons 2030 et 2050 : cinq scénarios sont comparés : prolongement du parc nucléaire (70 % nucléaire / 20 % EnR / 10 % fossiles) ; programme EPR accéléré (70 % nucléaire / 20 % EnR / 10 % fossiles) ; sortie du nucléaire et forts fossiles (0 % nucléaire / 30 % EnR / 70 % fossiles) ; sortie du nucléaire et forts renouvelables (0 % nucléaire / 70 % EnR / 30 % fossiles).
Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)	3 scénarios	Étude de 2011. Horizon 2025 ; un scénario de référence considère la poursuite de la politique actuelle du nucléaire et du développement des EnR. Deux scénarios de sortie du nucléaire sont également envisagés, l'un sous contrainte carbone) et l'autre sans contrainte d'émissions de CO2 (sortie du nucléaire sans contrainte carbone).

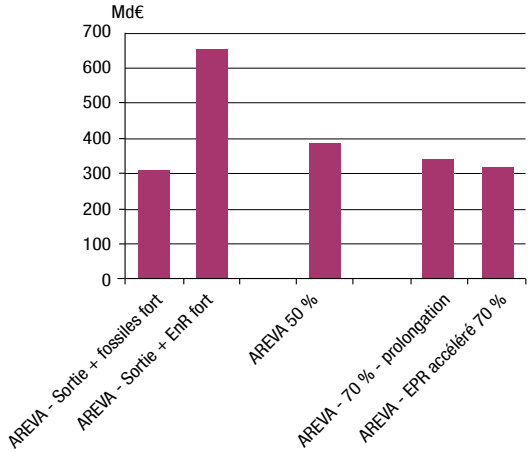
Part du nucléaire dans la production d'électricité en 2030 :



Couts moyens du MWh par scénarios - 2030
"coût du nucléaire haut - prix du gaz haut"



Investissements cumulés de production d'éléctricité en 2050 - Scénarios Areva



- Comité présidé par de Perthuis, Trajectoires 2020-2050 vers une économie sobre en carbone, CAS, 2012

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

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

Source : MESANGE

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

Les différents scénarios possibles.

Dans le cadre du temps qui lui a été imparti, le Comité n'a pas multiplié les travaux de scénarisation mais a étudié trois trajectoires, déclinées par secteur, qui aboutissent toute à une réduction de 75 % des émissions de gaz à effet de serre en 2050. La différence entre ces trois trajectoires est qu'elles passent par trois points différents en 2020, correspondant à trois options possibles au plan communautaire (- 20 %, - 25 % ou - 30 % d'objectifs de réduction) et aboutissent au plan national à des réductions comprises entre 33 % et 41 % en 2030. Si la question du rehaussement de l'objectif européen n'a pas fait l'objet de consensus au sein du comité, les travaux de modélisation et d'analyse réalisés permettent d'évaluer les paramètres à prendre en compte pour la décision :

– le rehaussement de l'objectif à - 25 % ou - 30 % conduit en premier lieu à un bénéfice climatique additionnel avec un cumul des émissions réduit de 8 % à l'horizon 2050. Les simulations effectuées par les différents modèles illustrent les bénéfices de l'action précoce : avec un objectif rehaussé, les réductions sont mieux réparties dans le temps, ce qui évite une forte augmentation des contraintes en fin de période. Un tel rehaussement serait également un facteur de remontée du prix du quota de CO_2 sur le système d'échange européen, ce qui est un objectif aujourd'hui largement partagé. S'il s'accompagnait des mesures d'accompagnement adéquates, il permettrait de constituer des avantages compétitifs dans les nouvelles filières économiques sobres en carbone ;

– certains participants au groupe ont fait valoir que les délais requis pour les investissements dans l'industrie faisaient de la cible 2020 un horizon trop rapproché

pour changer les règles du jeu du système européen d'échange de quotas de CO_2. D'autres ont marqué la crainte que l'atteinte de réductions additionnelles d'ici 2020 dans les secteurs d'émission non couverts par le système européen d'échange de quotas de CO_2 n'alourdissent les charges pour la puissance publique dans la mesure où un grand nombre d'incitations dans ces secteurs repose sur l'utilisation d'argent public. Enfin, certains rappellent que l'action européenne serait démultipliée si le dispositif européen était rattaché à un marché mondial du carbone ;

– compte tenu des réserves précédentes, le Comité a cherché à mettre en relief les conditions favorables pour opérer avec succès un tel rehaussement des objectifs. Le renforcement du système d'incitations économiques, par élargissement de la tarification du CO_2 énergétique aux secteurs non couverts par le système communautaire des quotas, en est une composante essentielle. Cet élargissement devrait idéalement emprunter la voie européenne, mais retenir la voie nationale si les délais de concrétisation d'une telle démarche au plan communautaire restaient excessifs ;

– l'utilisation des fonds issus de la tarification nationale ou européenne du carbone peut favoriser la croissance et l'emploi à court mais aussi à moyen terme. Le Comité recommande à cet égard que cette utilisation s'inscrive dans une vision pluriannuelle, en intégrant les cinq priorités suivantes : une baisse des charges pour favoriser l'emploi et renforcer la compétitivité des entreprises ; une compensation ciblée sur les ménages en situation de précarité ; le financement de la R&D et de la diffusion des innovations technologiques sobres en carbone en France et dans le cadre de la coopération internationale ; le financement de nouvelles formations et d'aides aux reconversions professionnelles ; le soutien à la lutte contre le changement climatique des pays les moins avancés.

- Rubens Bibas (CIRED), Sandrine Mathy (CIRED), Meike Fink (RAC-F), *Elaboration d'un scénario bas carbone pour la France*, 7th Framework Program for Research and Technological Development, mars 2012

Impact financier des politiques
et mesures dans le scénario de réduction des émissions

	2010	2020	2030	2040	2050
TRANSPORT					
Éco-redevance pids-lourds	0	1,3	11	11	12
Taxe sur le kérosène	0	1,6	11	14	13
TIPP	23,8	21,4	17,9	13,4	12,9
INVESTISSEMENTS DANS LES INFRASTRUCTURES					
Transports urbains	+ 3 milliards d'€/an entre 2012 et 2030				
Transport ferroviaire	+ 3 milliards d'€/an entre 2012 et 2030				
Transport routier	- 6 milliards d'€/an entre 2012 et 2030				
ÉLECTRICITÉ					
Recettes de la CSPE = financement des tarifs d'achat	2,9	1,9	7,2	17,8	12,7
SECTEUR RÉSIDENTIEL					
Crédit d'impôt	-	- 3,3	- 2,5	- 0,8	- 0,5
Éco-prêt	-	- 3,3	- 1,9	- 0,6	- 0,4
Construction	-	- 9,5	- 9,4	- 7,7	- 6,3
Rénovation	-	- 14,9	- 10,3	- 3,0	- 1,8
MESURES GLOBALES					
Taxe carbone	0	13,7	18,1	23,9	34,8
BILAN	26,7	8,9	21,3	45,5	53,9

Émissions sectorielles de CO_2 par rapport à 2010 (scénario de réduction des émissions)

	2020	2030	2040	2050
Industrie	- 33 %	- 37 %	- 59 %	- 57 %
Manufacture et services	- 36 %	- 39 %	- 49 %	- 49 %
Agriculture	- 24 %	- 30 %	- 42 %	- 40 %
Transport	- 19 %	- 35 %	- 55 %	- 60 %
Résidentiel	- 44 %	- 62 %	- 72 %	- 75 %
Électricité	- 49 %	- 68 %	- 100 %	- 86 %
Total	- 15 %	- 39 %	- 59 %	- 60 %
Total (par rapport à 1990)	- 31 %	- 50 %	- 67 %	- 68 %

Consommation d'énergie et finale dans le scénario d'atténuation (en Mtep)

	2010	2030	2050
	Bouquet énergétique primaire		
Énergie primaire totale	234	178	166
Biogaz	-	2	3
Biocarburants	-	8	16
Charbon	11	6	6
Électricité nucléaire	91	71	58
Électricité renouvelable	10	18	28
Gaz	40	23	15
Pétrole	82	50	40
Bois	-	3	3

	2010	2030	2050
	Bouquet énergétique final		
Énergie finale	152	130	126
Biogaz	-	2	3
Biocarburants	-	8	16
Charbon	6	4	3
Électricité	46	46	52
Gaz	34	15	11
Pétrole	66	50	39
Bois	-	3	3

Note : dans le tableau ci-dessus, la quantité d'énergie primaire biomasse (biogaz, biocarburants et bois) est égale à la quantité d'énergie finale : en effet, le mode Imaclim-R ne représente pas la transformation de ces sources d'énergie et prend uniquement en compte les flux économiques.

Mesures politiques acceptables dans le scénario de réduction des émissions (en Mtep)

Secteur résidentiel	**Crédits d'impôts** - Les dépenses de rénovation sont éligibles aux crédits d'impôt sur le revenu. L'augmentaiton du taux moyen et l'élargissement des critères d'éligibilité sont modélisés au cours de la période 2009-2050 en retenant un taux de crédit uniforme égal à 30% de l'investissement.
	Prêt à taux zéro pour la rénovation - Il s'applique aux programmes de rénovation moyennant un plafond de 30 000 € par logement. Le prêt s'étale sur une durée comprise entre 10 et 15 ans.
	Réglementation thermique des bâtiments neufs - Dès 2012, les novuelles constructions se voient imposer un niveau maximal de consommation d'énergie primaire voisin de 50 kWh/M²/an (BBC). Les règles sont intensifiées après 2020 : les bâtiments neufs doivent alors devenir producteurs nets d'énergie (BEPOS).
	Représentation implicite des **fonds de rénovation obligatoire dans les copropriété**s et d'un **mécanisme de financement à long terme par les tiers** réduisant l'aversion au risque des agents.
	Biogaz - Cette source d'énergie connaît une pénétration graduelle entre 2012 et 2050, pour atteindre 17% de la consommation de gaz à l'horizon 2050.
Secteur des transports	**Urbanisme** - Les incitations économiques et la réglementation limitent la croissance de l'étalement urbain jusqu'en 2030. Au-delà, la densité urbaine repart à la hausse.
	Programme d'investissements dans les transports urbains - Le montant de ces programmes, qui se traduisent notamment par la mise en service de nouveaux bus et tramways, double à partir de 2012 pour une période de 15 ans.
	Télétravail - Il est estimé à un jour ouvré sur dix.
	Taux d'occupation des automobiles - Les incitations font passer le taux d'occupation des voitures en milieu urbain de 1,25 à 1,5.
	Taxe sur le kérosène - A partir de 2012, la consommation de kérosène pour le transport aérien est soumise à une taxation, dont le montant est fixé à 400€/tep.
	Taxe écologique sur les poids lourds - Cette écotaxe frappant la consommation de carburant liquide des poids lourds entre en vigueur en 2012. Ses recettes devraient rapporter 1,2 milliard d'euros au cours de l'année 2012.
	Programme d'investissements ferroviaires - Les investissements dans les infrastructures routières se limitent au seul entretien des infrastructures. Les flux financiers à destination du transport routier sont réorientés vers le transport ferroviaire pendant 20 ans
	Tous les **investissements réalisés dans les transports en commun** proviennent d'une réaffectation partielle des **investissements initialement consacrés aux infrastructures routières**.
	Bonus-malus. Cette mesure, prolongée jusqu'en 2050, garantit chaque année l'équilibre financier du dispositif gouvernemental (résultat positif, ou tout au moins proche de zéro).
	Logistique - L'amélioration de la chaîne d'approvisonnement s'accompagne d'un découplage des besoins de transport de marchandises égal à 1 % dans tous les secteurs.
	Infrastructures - La part du mode de transport de marchandises par voie ferrée n'atteint que 20 % en 2030 (hypothèse exogène

Electricité	**Anticipation** - Le secteur d'électricité connaît le taux exact de la taxe carbone en amont sur la totalité de la période et oriente ses investissements selon la hauteur de cette taxe. Nucléaire existant et prolongement de durée de vie : la durée de vie de 40 GW des 63 GW excitants est prolongé pour un coût de 0,7 Md€/GW,
	Biocarburants - Leur rythme de pénétration obéit au scénario figurant dans le World Energy Outlook 2006 : la production atteint environ 5 Mtep en 2020 et 16 Mtep en 2050 (respectivement 9 % et 39 % des produts pétroliers raffinés).
	Tarifs d'achat - L'incitation financière qu'ils procurent a pour vocation de faciliter la pénétration des technologies d'énergies renouvelables afin d'accélérer l'effet d'apprentissage. Ils décroissent normalement avec le temps avant d'être supprimés dès que les technologies présentent une compétitivité-prix similaire à celle des technologies conventionnelles.
	Gestion de la demande - Elle recouvre des mesures implicites (contrats interruptibles, compteurs intelligents) servant à lisser la courbe de demande.
	Interdiction du chauffage électrique à effet Joule - Bien qu'autorisé, l'entrée en vigueur de la réglementation thermique 2012 l'exclut de facto des options technologiques disponibles dans les bâtiments neufs (hors pompes à chaleur).
	Extension du réseau électrique - Le développement des capacités renouvelables justifie de nouveaux investissements dans le réseau électrique, et par là même l'augmentaiton du prix de l'électricité de 3 €/MWh dans le scénario de mitigation.
Mesures politiques globales	**Anticipation** - Le secteur d'électricité connaît le taux exact de la taxe carbone en amont sur la totalité de la période et oriente ses investissements.
	Nucléaire existant et prolongement de durée de vie - La durée de vie de 40 GW des 63 GW excitants est prolongé pour un coût de 0,7 Md€/GW.
	Taxe carbone - son montant s'élève progressivement : de 32 €/tCO_2 en 2012, il passe successivement à 56 €/tCO2 en 2020, 100 €/tCO_2 en 2030, puis 200 €/tCO_2 en 2040 et 300 €/tCO2 en 2050.
	Tarification progressive - Pour tous les ménages, le dépassement du seuil de consommation de 60 kWh/m² déclenche une élévation de tarif de 5 % à partir de 2014 et de 10 % à compter de 2030.
	Recyclage des revenus de la taxe carbone - Les recettes tirées de l'instauration de la taxe carbone sont reversées aux ménages sur une base forfaitaire.

- Peter Grundy, *Les scenarios énergétiques Shell à l'horizon 2050*, Shell International BV, 2008

Scramble	2000	2010	2020	2030	2040	2050
	EJ par an					
Pétrole	147	176	186	179	160	141
Gaz	88	110	133	134	124	108
Charbon	97	144	199	210	246	263
Nucléaire	28	31	34	36	38	43
Biomasse	44	48	59	92	106	131
Solaire	0	0	2	26	62	94
Vent	0	2	9	18	27	36
Autres énergies renouvelables	13	19	28	38	51	65
Total des énergies renouvelables	417	531	650	734	815	880

Blueprints	2000	2010	2020	2030	2040	2050
	EJ par an					
Pétrole	147	177	191	192	187	157
Gaz	88	109	139	143	135	122
Charbon	97	137	172	186	202	208
Nucléaire	28	30	30	34	41	50
Biomasse	44	50	52	59	54	57
Solaire	0	1	7	22	42	74
Vent	0	1	9	17	28	39
Autres énergies renouvelables	13	18	29	40	50	62
Total des énergies renouvelables	417	524	628	692	738	769

Scramble est caractérisé par un monde déséquilibré par les crises énergétiques où les mesures d'efficacité et de lutte contre le changement climatique sont sans cesse différées au profit de la sécurité d'approvisionnement individuelle.

Blueprint décrit un monde où les États sont forcés de coopérer par l'engagement unilatéral des échelons infranationaux.

Annexe 6 : liste des travaux de la section

- ***Avis***
  - *La biodiversité : relever le défi sociétal*, rapporteur M. Marc Blanc, avis adopté le 29 juin 2011
  - *De la gestion préventive des risques environnementaux : la sécurité des plateformes pétrolières en mer,* rapporteurs : M. Jacques Beall, M. Alain Feretti, avis adopté le 13 mars 2012

- ***Contributions***
  - Contribution à la réponse sur la consultation du CES européen sur la communication de la Commission européenne *Vers un acte pour le marché unique*, février 2011
  - Contribution à la communication sur le *Programme national de réforme (PNR) 2011-2013*, avril 2011
  - Contribution à l'avis sur « *La future PAC après 2013* », mai 2011
  - Contribution, présentée par MM. Jean Jouzel et Olivier Louchard, à l'avis sur *Les négociations climatiques internationales à l'aune de la conférence de Durban*, septembre 2011
  - Contribution à la communication sur le *Programme national de réforme (PNR) de la France 2012-2015*, mars 2012
  - Contribution au débat et cycle d'auditions sur *Au vu de la place de l'animal dans la société, de sa place dans le code rural, doit-on également lui accorder un statut dans le code civil ?,* proposés par M. Allain Bougrain Dubourg

Annexe n° 7 : table des sigles

ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AIE	Agence internationale de l'énergie
AMF	Autorité des marchés financiers
ANCRE	Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie
ANDRA	Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs
ARPA-E	*Advanced Research Projets Agency-Energy*
ASN	Autorité de sûreté nucléaire
BCG	*Boston Consulting Group*
BPI	Banque publique d'investissement
CAS	Centre d'analyse stratégique
CCE	Contribution climat-énergie
CEA	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CESER	Conseil économique, social et environnemental régional
CGDD	Conseil général du développement durable
CGEIET	Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies
CNDP	Commission nationale du débat public
CSC	Capture et stockage du carbone
CRE	Commission de régulation de l'énergie
CSPE	Contribution au service public de l'électricité
EEDD	Éducation à l'environnement et au développement durable
EERA	Alliance européenne des instituts de recherche énergétiques
EGR	*Enhance Gas Recovery*
EMR	Énergies marines renouvelables
EnR	Énergies renouvelables
EOR	*Enhance Oil Recovery*
EPR	Initialement *European Pressurized Reactor,* puis *Evolutionary Power Reactor* et dénommé aussi *US-EPR* aux États-Unis
ERDF	Électricité réseau distribution France
ETI	Entreprises de taille intermédiaire
EU ETS	*European Union Emission Trading Scheme*, Système communautaire d'échange de quotas d'émission de carbone (SCEQE)
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat
GRDF	Gaz réseau distribution France
IEED	Institut d'excellence dans le domaine des énergies décarbonées
IFP	Institut français du pétrole
IFPEN	IFP Énergies nouvelles (ex Institut français du pétrole)
LDD	Livret de développement durable
MDE	Maîtrise de la demande en énergie

MDP	Mécanisme de développement propre
MOC	Mise en œuvre conjointe
NIMBY	*Not In My Back Yard*, soit, Pas dans mon jardin
NOME	Nouvelle organisation du marché de l'électricité
NTE	Nouvelles technologies de l'énergie
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OMC	Organisation mondiale de commerce
PCET	Plans climat énergie territoriaux
PED	Pays en développement
PIP	Plan indicatif pluriannuel
PMA	Pays les moins avancés
PME	Petites et moyennes entreprises
PMI	Petites et moyennes industries
POPE	Loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique
PPI	Programmation pluriannuelle des investissements
PUMA	Peut-être utile mais ailleurs ou Projet utile mais ailleurs
R&D	Recherche et développement
RSE	Responsabilité sociale et environnementale des entreprises
SER	Syndicat des énergies renouvelables
SRCAE	Schéma régional climat air énergie
TEC	Tonne équivalent charbon
TEP	Tonne équivalent pétrole
TGAP	Taxe générale sur les activités polluantes
TIPP	Taxe intérieure sur les produits pétroliers
UE	Union européenne
UFE	Union française de l'électricité
WWF	*World Wide Fund for Nature*

Annexe n° 8 : liste des renvois

I World Energy Outlook 2011, page 9.

II Repères, chiffres clés du climat, France et monde, édition 2012 - ministère de l'Écologie, service de l'observation et des statistiques et CDC Climat, page 11.

III Trajectoires 2020-2050, vers une économie sobre en carbone, rapport du comité présidé par M. de Perthuis, rapports et documents n° 46, Centre d'analyse stratégique, 2012, page 12.

IV Scénarios prospectifs Énergie, Climat, Air à horizon 2030, document de synthèse, juillet 2011, page 16.

V Rapport fait au nom de la commission d'enquête sur le coût réel de l'électricité, rapporteur M. Jean Desessard, Sénat, n° 667, 11 juillet 2012, page 17 .

VI Commissariat général au développement durable, SOeS, Bilan énergétique de la France pour 2011, collection Références, juillet 2012, page 17.

VII Le livre blanc des énergies renouvelables, SER, février 2012, page 19.

VIII CGDD, collection références, avril 2011, Gestion prévisionnelle des emplois et des compétences dans les secteurs de l'industrie et de l'énergie dans le contexte d'une économie verte, page 19.

IX Contribution de la CSI à la 17ème conférence des États parties à la CCNUCC, Durban, décembre 2011, page .20

X Élaboration d'un scénario bas carbone pour la France, une approche participative pour intégrer l'acceptabilité sociale et économique, CIRED, RAC-F, mars 2012, page 24.

XI Guillaume Sainteny, Plaidoyer pour l'éco fiscalité, Buchet Chastel, 2012, page 40.

XII CGDD, service de l'observation et statistiques, le point sur les Français et l'énergie, n° 139, août 2012, page 47.

Dernières publications de la section de l'environnement

- *De la gestion préventive des risques environnementaux : la sécurité des plateformes pétrolières en mer*
- *La biodiversité : relever le défi sociétal*

LES DERNIÈRES PUBLICATIONS DU CONSEIL ÉCONOMIQUE, SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL (CESE)

- *Efficacité énergétique : un gisement d'économies ; un objectif prioritaire*
- *Rapport annuel sur l'état de la France en 2012*
- *La valorisation de la forêt française*
- *Le coût économique et social de l'autisme*
- *L'emploi des jeunes*
- *Réussir la démocratisation de l'enseignement supérieur : l'enjeu du premier cycle*
- *L'investissement public : malgré les difficultés, une priorité*

Retrouvez l'intégralité de nos travaux sur

www.lecese.fr

Imprimé par la direction de l'information légale et administrative, 26, rue Desaix, Paris (15e)
d'après les documents fournis par le Conseil économique, social et environnemental

N° de série : 411130002-000113 – Dépôt légal : janvier 2013

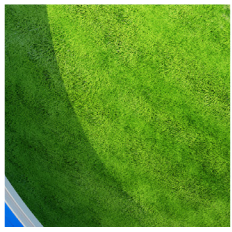
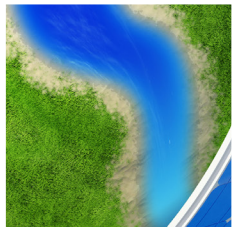
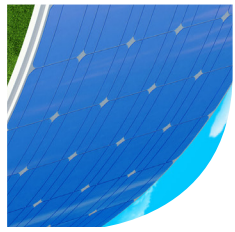
Crédit photo : shutterstock
Direction de la communication du Conseil économique, social et environnemental

PEFC 10-31-2190 IMPRIM'VERT®

LES **AVIS**
DU CONSEIL
ÉCONOMIQUE,
SOCIAL ET
ENVIRONNEMENTAL

Dans un monde marqué par la croissance de la demande en énergie des pays en développement et où les problèmes environnementaux et sociaux posés par le changement climatique ne font que croître, la transition énergétique s'impose comme la réponse aux défis présents et à venir. Elle nécessite un engagement volontariste en faveur d'une société sobre en énergie et en carbone, soutenu par une volonté politique forte.

Les recommandations du Conseil, formulées pour les grandes étapes de cette transition qui vont d'aujourd'hui à 2050, mettent en avant l'urgence d'un meilleur partage des enjeux et d'une pédagogie de la sobriété énergétique. L'adaptation des acteurs et filières économiques, l'amélioration de la gouvernance, l'évolution en profondeur de la fiscalité, la construction d'une véritable Europe de l'énergie ou l'investissement dans la R & D, sont au cœur des préoccupations de la société civile.

CONSEIL ÉCONOMIQUE, SOCIAL
ET ENVIRONNEMENTAL
9, place d'Iéna
75775 Paris Cedex 16
Tél. : 01 44 43 60 00
www.lecese.fr

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Premier ministre
Direction de l'information légale et administrative

Direction
de l'information légale
et administrative
accueil commercial :
01 40 15 70 10

commande :
Administration des ventes
23, rue d'Estrées, CS 10733
75345 Paris Cedex 07
télécopie : 01 40 15 68 00
ladocumentationfrancaise.fr

N° 41113-0001 prix : 18,20 €
ISSN 0767-4538 ISBN 978-2-11-120905-3

9 782111 209053