

# Rapport du groupe de travail du conseil national

*Imaginons ensemble notre énergie de demain*



## La compétitivité des entreprises françaises dans la transition énergétique

**Coordonnateur :** Denis Baupin (député de Paris)

**Rapporteur :** Vincent Mages (MEDEF)

**Co-rapporteurs :** Patricia Akodjenou (CGDD), Antoine Caron (DGEC)

**Experts référents :** Dominique Auverlot, Benoit Leguet

**Secrétariat général :** Léna Spinazzé

# Sommaire

## Introduction

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| a. Objectifs des travaux en interaction avec les autres GT .....                                       | 2  |
| b. Modalités de travail du groupe .....                                                                | 3  |
| c. La compétitivité est une notion économique complexe .....                                           | 3  |
| d. Un mix énergétique en forte évolution depuis 1973 .....                                             | 5  |
| e. Un rôle important de l'Union européenne dans la défense de la compétitivité<br>des entreprises..... | 7  |
| f. Synthèse des contributions du groupe .....                                                          | 8  |
| g. Synthèse des recommandations .....                                                                  | 10 |

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>I. L'état des lieux de la compétitivité des entreprises françaises</b> .....                 | 11 |
| a. L'énergie, un facteur de compétitivité pour des entreprises françaises en difficulté.....    | 11 |
| b. L'évolution énergétique et industrielle des États-Unis des entreprises américaines .....     | 14 |
| c. Les effets de la transition énergétique sur la compétitivité des entreprises allemandes..... | 15 |
| d. La compétitivité actuelle des entreprises chinoises (cf. présentation Xin Wang) .....        | 17 |
| e. L'évolution de la compétitivité française dans ce contexte .....                             | 19 |

## II. Les conséquences économiques de l'inaction et de l'absence de réalisation de la transition énergétique

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| a. Le coût de l'inaction.....                                                   | 20 |
| b. Une facture énergétique considérable.....                                    | 21 |
| c. Des marchés de l'électricité et des quotas de CO <sub>2</sub> à revoir ..... | 22 |
| d. Le coût et les incertitudes de la sûreté nucléaire .....                     | 24 |
| e. Les risques d'un investissement insuffisant dans l'économie verte.....       | 26 |

## III. Les conséquences d'une augmentation des prix de l'énergie sur la compétitivité des entreprises françaises

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| a. Les conséquences d'une augmentation du prix du pétrole .....                                                                                                                                                                                                                                  | 27 |
| b. Les conséquences d'une augmentation du prix de l'électricité.....                                                                                                                                                                                                                             | 30 |
| c. Les conditions d'une amélioration de la compétitivité des entreprises liées à la transition énergétique.....                                                                                                                                                                                  | 34 |
| d. Une augmentation progressive des prix, un traitement des secteurs intensifs en énergie,<br>des simulations plus précises des effets de l'augmentation sur les entreprises et sur les exportations<br>constituent des conditions nécessaires au soutien de la compétitivité industrielle ..... | 39 |

## IV. Les nouvelles filières de la transition énergétique

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| a. Des filières françaises compétitives au service de la transition énergétique existent déjà :<br>elles peuvent n'être positionnées que sur une partie de la chaîne de la valeur ..... | 40 |
| b. Le développement des filières vertes .....                                                                                                                                           | 41 |
| c. Le développement prioritaire des filières de l'efficacité énergétique.....                                                                                                           | 43 |
| d. La situation des nouvelles filières de la transition énergétique sur le marché.....                                                                                                  | 45 |
| e. Une politique productive et industrielle à développer pour une compétitivité<br>énergétique assumée .....                                                                            | 49 |
| f. Les facteurs de succès, indispensables à observer quelle que soit la filière.....                                                                                                    | 49 |

## V. Recommandations pour faire de la transition énergétique un levier de compétitivité..... 52

## Liste des participants..... 58

## Table des annexes

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Annexe 1 – Liste des personnes auditionnées .....                                                                              | 59 |
| Annexe 2 – Bibliographie .....                                                                                                 | 60 |
| Annexe 3 – Positionnement concurrentiel et bilan du développement des filières<br>françaises de la transition énergétique..... | 61 |

## Introduction

### a) Objectifs des travaux en interaction avec les autres GT

Après une séance d'installation le 28 mars, le GT compétitivité s'est réuni 5 fois du 17 avril au 15 mai. Le thème de la compétitivité étant transversal, ces travaux s'articulent avec ceux des autres groupes de travail du Conseil notamment, pour ce qui recoupe directement cet enjeu :

- les recommandations développées par le GT1 pour développer l'efficacité et la sobriété dans le bâtiment, les transports, l'industrie et l'agriculture ;
- l'analyse en cours des trajectoires de transition par le GT2 ;
- les recommandations du GT3 pour développer des filières EnR nationales ;
- l'analyse en cours des impacts économiques de la transition, de l'évolution des prix et de la répartition de l'effort en GT4 ;
- les recommandations du GT5 pour apporter plus de visibilité et mieux associer les acteurs économiques ;
- les recommandations du GT6, en cours d'élaboration, pour mettre en place des politiques d'accompagnement des transitions professionnelles et de formation.

Les GT 2, 4 et 6 étant actuellement en cours, le GT compétitivité a cherché à suivre leurs travaux sans toutefois pouvoir intégrer leurs conclusions en données d'entrée. Notamment, le GT compétitivité n'avait pas, pendant ses travaux, d'analyse de l'évolution des prix des énergies qui dépendent, pour une part, des différents scénarios de transition énergétique, mais également d'hypothèses exogènes à l'Union européenne, en particulier du contexte géopolitique mondial. Le GT compétitivité tient également à mentionner que l'emploi et la qualification des salariés, facteurs importants de compétitivité, n'ont pas été étudiés dans le cadre de ses travaux, compte tenu de l'existence d'un GT spécifique sur ces sujets.

En conséquence et pour éclairer au mieux le débat, il a choisi de se donner trois objectifs prioritaires :

- **éclairer le Conseil sur le lien entre transition énergétique et compétitivité**, en s'efforçant de différencier les différentes catégories d'entreprises, leur sensibilité à l'évolution des prix des différentes énergies, leur potentiel en matière d'efficacité énergétique, l'impact de la transition énergétique sur l'innovation et la compétitivité hors coût, etc. ;
- **compléter les recommandations pour développer des filières nationales compétitives, créant de l'emploi et exportatrices**. En amont de cela, le groupe de travail souhaite mettre en avant l'importance d'**intégrer la transition énergétique dans une politique industrielle complète et cohérente** ;
- **fournir des recommandations sur la manière dont la compétitivité énergétique des entreprises devrait être suivie et pilotée dans le temps**. L'un des premiers constats de notre groupe a été en effet de constater la difficulté d'accéder à des données précises par secteur d'activité, par énergie, et ce de manière comparative par rapport à nos grands concurrents internationaux.

## b) Modalités de travail du groupe

---

Le GT compétitivité a réuni sur chaque séance une vingtaine de participants. Il a été animé par Denis Baupin (député de Paris) et Vincent Mages (MEDEF), avec le soutien de Dominique Auverlot et Benoît Leguet, référents du groupe des experts, Patricia Akodjénou et Antoine Caron, co-rapporteurs de l'administration, et Léna Spinazzé, du secrétariat général du débat.

Le groupe a procédé à plusieurs auditions (cf. annexe 1) et examiné plusieurs rapports (cf. annexe 2) pour alimenter ses travaux.

## c) La compétitivité<sup>1</sup> est une notion économique complexe

---

Un des plus célèbres économistes du commerce international, Paul Krugman, nobélisé en 2008, décrit la compétitivité comme « une obsession dangereuse » des décideurs. En effet, la compétitivité sur le plan économique est un concept complexe souvent mal compris. Au sens strict du terme, la compétitivité économique est un concept qui doit être utilisé dans un sens microéconomique. Elle se réfère alors à la capacité de l'entreprise à maintenir ou à accroître, de manière profitable et durable, sa part d'un marché spécifique par rapport à d'autres entreprises qui essaient de faire la même chose (Apple contre Samsung, par exemple). Parfois, le sens est légèrement étendu par les macro-économistes, et il fait alors référence à la capacité d'un pays à gagner ou à conserver une part du marché international pour les biens échangeables. Par exemple, « La faible valeur du Yuan rend les exportations chinoises plus compétitives par rapport aux produits américains équivalents ».

Cependant le mot compétitivité est parfois également appliqué à l'ensemble d'une économie nationale dans un sens différent. Le terme est en effet employé dans certains cas pour désigner l'attractivité d'un pays en tant que destination pour les investisseurs étrangers : « Les taux d'imposition sur les sociétés de l'Irlande en font une destination compétitive pour les entreprises multinationales qui cherchent à investir ». Il peut également être utilisé pour parler de la productivité d'un pays (c'est-à-dire l'efficacité avec laquelle les intrants sont transformés en produits). Il convient donc d'être précis sur ce que la compétitivité signifie dans un contexte donné, afin d'évaluer correctement les coûts et les avantages de la transition énergétique pour la compétitivité des entreprises françaises.

Il est encore plus difficile de définir des indicateurs précis permettant de rendre compte de cette compétitivité : la balance commerciale pourrait être un bon candidat. De fait, elle donne une image assez bonne de l'évolution économique des différents pays au sein de la zone euro. Quand on considère par contre les pays à l'extérieur de celle-ci, son résultat traduit également l'évolution des taux de change ainsi que du prix des matières premières (la multiplication du prix du pétrole par quatre en un peu plus de dix ans explique en partie le déficit de notre balance commerciale). Elle est parfois associée à l'idée selon laquelle nous devons absolument produire ou fabriquer un certain nombre de biens sur notre territoire.

Une erreur commune, lorsqu'on parle de compétitivité économique, consiste en effet à supposer que les pays sont dans un tête-à-tête de compétition économique permanente avec les autres pays pour la création de richesse, le commerce international étant un jeu à somme nulle avec des gagnants et des perdants. Même si cela peut être le cas pour des entreprises qui, si elles sont peu compétitives, risquent d'être contraintes de se retirer du marché en raison de la concurrence internationale, cela n'est pas le cas pour l'économie prise dans son ensemble.

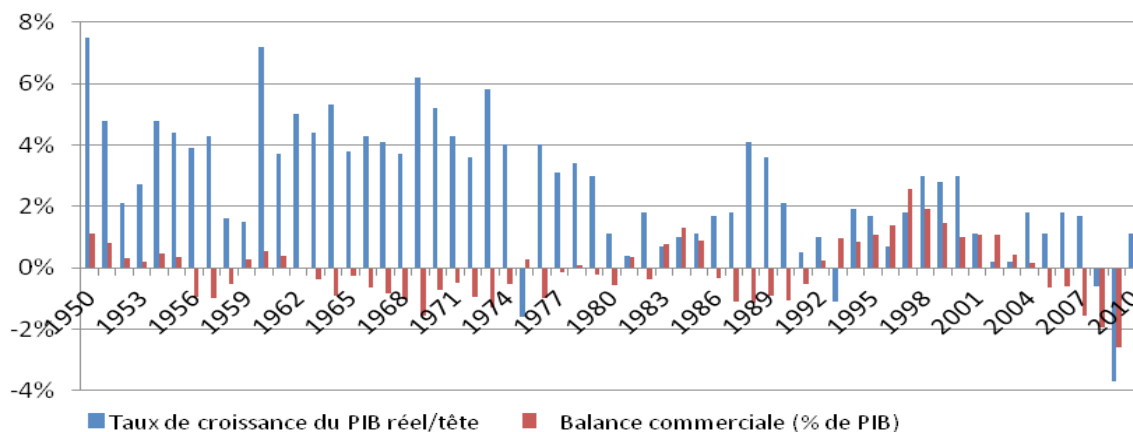
Le commerce international n'est en effet pas un jeu à somme nulle. Les économistes, depuis David Ricardo (1817), ont compris qu'en permettant à des pays ayant des avantages comparatifs différents de se spécialiser dans la production de différents produits, le commerce peut en fait augmenter la richesse des deux partenaires commerciaux de manière simultanée. Deuxièmement, alors que certains pays, comme la Chine ou l'Allemagne, sont

---

(1) Une grande partie de ce paragraphe provient de la note de CDC Climat intitulée *Transition énergétique et sauvegarde de la compétitivité en France : soyons productifs !*, mai 2013, rédigée par Benoît Leguet et Oliver Sartor.

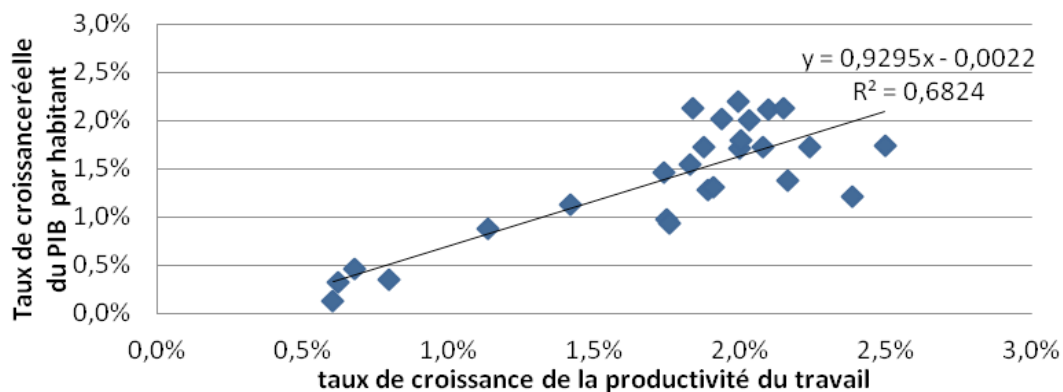
connus pour avoir une croissance économique tirée par un important secteur d'exportation, de nombreux pays ont connu une croissance très élevée pendant de longues périodes, cette croissance ne reposant pas sur les exportations. Par exemple, depuis 1950, la France a oscillé entre déficits et excédents extérieurs, alors que le PIB n'a cessé de croître, quasiment indépendamment de la balance commerciale (cf. première figure ci-dessous). Cette croissance s'explique principalement pour le cas de la France par un accroissement de la productivité du travail au cours du temps (cf. deuxième figure ci-dessous).

### Croissance du PIB réel par habitant et balance commerciale (France)<sup>1</sup>



Source : Eurostat, Benoît Leguet, Olivier Sartor

### Croissance réelle du PIB français par habitant comparée à la croissance de la productivité du travail en France (séries des moyennes mobiles sur 7 ans, 1987 à 2012)



Source : Eurostat, Benoît Leguet, Olivier Sartor

Il est vrai que la mondialisation a accru l'importance des exportations et des importations dans l'économie française. De plus, l'accroissement du commerce et des délocalisations peut affecter les différents types de travailleurs de différentes manières (cf. Ebenstein et al., 2009). Cependant, les gains de productivité demeurent le facteur déterminant le plus important à long terme de la croissance du PIB par habitant. Par conséquent, la compétitivité des entreprises françaises en concurrence sur les marchés mondiaux, bien que très pertinente pour les travailleurs et les propriétaires de capitaux dans ces secteurs, n'est cependant pas le Graal de la réussite macroéconomique française, comme on pourrait être tenté de le croire. Un pays peut cependant se trouver dans une situation difficile dès lors qu'il ne crée pas assez de valeur intrinsèque (interne au pays par l'industrie, les services, l'agriculture...) pour compenser les importations.

(1) Il serait intéressant de faire la différence entre balance commerciale énergétique et balance commerciale hors énergie. Le coût des importations de pétrole est en effet un facteur important pour la croissance française.

Amaury Korniloff, directeur général délégué de Solairedirect, a ainsi souligné qu'il ne servirait à rien d'essayer de récréer en France une fabrication de cellules photovoltaïques en silicium cristallin dès lors que les Chinois maîtrisent parfaitement, et à bas coût, cette technique et que ce segment ne représente que 20 % de la valeur ajoutée finale du panneau solaire. Un saut technologique pourrait par contre permettre à la France de se replacer.

À l'exemple du rapport Gallois, nous adopterons ici la définition de la compétitivité retenue par le Conseil économique, social et environnemental (CESE) : « La compétitivité est la capacité de la France à améliorer durablement le niveau de vie de ses habitants, et à leur procurer un haut niveau d'emploi et de cohésion sociale, dans un environnement de qualité. Elle peut s'apprécier par l'aptitude des territoires à maintenir et à attirer les activités, et par celle des entreprises à faire face à leurs concurrentes ».

Même si nous n'y revenons pas dans la suite de ce travail, soulignons également que la compétitivité de nos entreprises engagées dans la transition énergétique dépendra très fortement de l'action ou de l'inaction des autres pays :

- la signature à Paris en 2015 d'un nouvel accord international ambitieux sur le changement climatique conduirait l'ensemble des pays à réviser leurs objectifs de réduction d'émissions et à s'engager résolument dans la transition énergétique ;
- la mise en place dans cet accord d'objectifs à l'horizon 2030 permettrait de donner un signal de long terme à l'ensemble des industriels.

À l'inverse, la poursuite de la situation actuelle – avec une valeur extrêmement faible de la tonne de CO<sub>2</sub> en Europe - pourrait conduire les opérateurs énergétiques à construire de nouvelles installations de production d'électricité reposant sur le charbon et à ne pas investir dans de nouvelles filières de production innovantes

#### **d) Un mix énergétique en forte évolution depuis 1973**

---

Comme nous le montre la publication du CGDD sur le bilan énergétique de la France pour 2011<sup>1</sup>, la consommation énergétique finale de la France a profondément évolué depuis le premier choc pétrolier :

- la part du pétrole dans la consommation énergétique finale a fortement diminué, passant de 64 % à 42 % : notons en particulier que si l'industrie (24 Mtep en 1973 contre 5 Mtep en 2010<sup>2</sup>) et le résidentiel tertiaire (33 Mtep contre 11) ont fortement diminué leur consommation en la reportant sur le gaz ou l'électricité, celle du transport au contraire s'est nettement accrue ; les transports consomment désormais 46 Mtep en 2010 contre 25 en 1973 ;
- au contraire, la consommation finale d'électricité a plus que doublé ; si la consommation de l'industrie a légèrement augmenté, passant de 7 à 10,5 Mtep, celle du résidentiel tertiaire a encore plus fortement crû, passant de 5 à 26 Mtep ;
- de la même façon, la consommation finale du gaz a été multipliée par plus de trois en raison de son développement dans l'industrie (3 Mtep en 1973 contre 12 en 2010) et le résidentiel tertiaire (5,5 Mtep en 1973 contre 22 en 2010) ;
- la part du charbon a enfin été très nettement réduite.

---

(1) *Bilan énergétique de la France pour 2010*, Juin 2011, collection Références, Commissariat général au développement durable.

(2) Ce chiffre comprend de fait les efforts d'efficacité énergétique, les substitutions d'énergie du pétrole vers le gaz et l'électricité mais aussi la baisse de l'activité industrielle et le passage pour certaines entreprises d'une activité industrielle à une activité dite tertiaire

### Consommation énergétique finale par forme d'énergie

Données corrigées des variations climatiques, en Mtep

|                           | 1973  | 1990  | 2002  | 2008  | 2009  | 2010  | Variation en % par an |                    |                    |                    |                    |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                           |       |       |       |       |       |       | Entre 1973 et 1990    | Entre 1990 et 2002 | Entre 2002 et 2008 | Entre 2008 et 2009 | Entre 2009 et 2010 |
| Pétrole                   | 85,4  | 70,8  | 75,0  | 69,9  | 67,3  | 65,5  | -1,1                  | 0,5                | -1,2               | -3,6               | -2,6               |
| Électricité               | 13,0  | 25,9  | 34,5  | 37,8  | 36,6  | 38,0  | 4,2                   | 2,4                | 1,6                | -3,3               | 3,9                |
| Gaz                       | 8,7   | 23,3  | 34,7  | 34,4  | 33,0  | 34,1  | 6,0                   | 3,4                | -0,1               | -4,0               | 3,3                |
| Énergies renouvelables    | 8,9   | 10,5  | 9,9   | 12,8  | 13,7  | 14,4  | 1,0                   | -0,5               | 4,5                | 7,1                | 5,0                |
| Charbon                   | 17,7  | 10,2  | 6,5   | 6,5   | 4,8   | 5,6   | -3,2                  | -3,7               | -0,1               | -25,4              | 15,3               |
| Total énergétique         | 133,6 | 140,7 | 160,5 | 161,4 | 155,5 | 157,7 | 0,3                   | 1,1                | 0,1                | -3,7               | 1,4                |
| Non énergétique           | 10,9  | 12,4  | 14,3  | 13,8  | 12,1  | 12,0  | 0,8                   | 1,2                | -0,6               | -11,8              | -0,7               |
| Total consommation finale | 144,6 | 153,1 | 174,8 | 175,2 | 167,6 | 169,7 | 0,3                   | 1,1                | 0,0                | -4,3               | 1,2                |

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2010

### Répartition de la consommation énergétique finale par forme d'énergie

Données corrigées des variations climatiques, en Mtep

|                        | 1973  | 1990  | 2002  | 2008  | 2009  | 2010  |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Pétrole                | 63,9  | 50,3  | 46,7  | 43,3  | 43,3  | 41,6  |
| Électricité            | 9,7   | 18,4  | 21,5  | 23,4  | 23,5  | 24,1  |
| Gaz                    | 6,5   | 16,6  | 21,6  | 21,3  | 21,2  | 21,6  |
| Énergies renouvelables | 6,7   | 7,4   | 6,1   | 7,9   | 8,8   | 9,1   |
| Charbon                | 13,3  | 7,3   | 4,1   | 4,0   | 3,1   | 3,5   |
| Total énergétique      | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2010

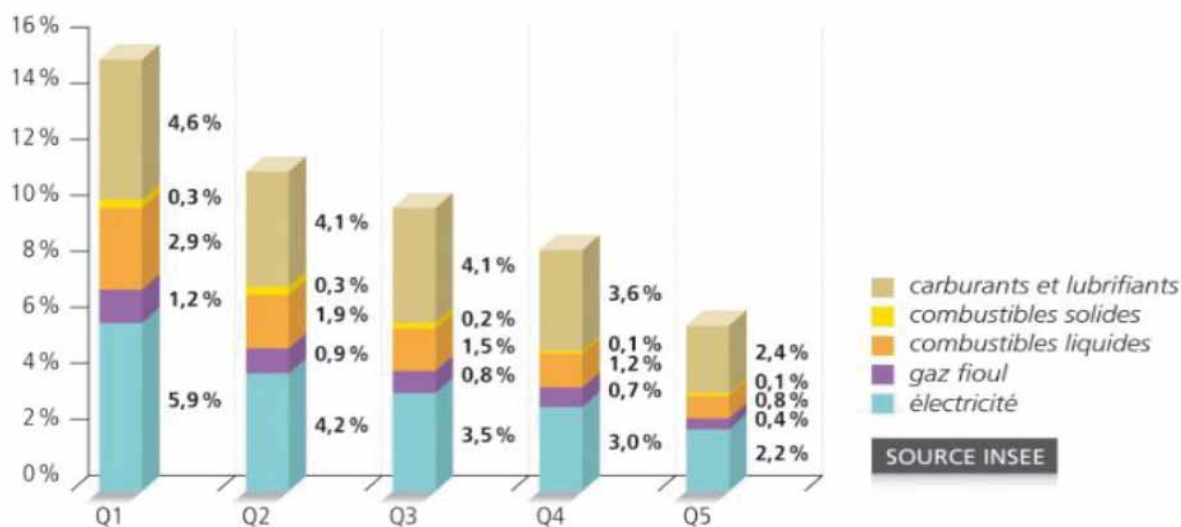
Ces quelques chiffres suffisent à expliquer quatre points qui seront développés dans les différents chapitres :

- un nouveau choc pétrolier aurait des conséquences nettement moins importantes sur notre économie qu'en 1973. Les auteurs du rapport du CAE sur les prix du pétrole<sup>1</sup> montrent que, compte tenu de la faible intensité pétrolière de notre production, l'économie française gagne en compétitivité par rapport à ses voisins : les évaluations quantitatives présentées par les auteurs montrent ainsi que « l'effet d'un choc pétrolier sur les exportations françaises s'inverse après deux années et devient positif ».
- par contre, ses conséquences seraient fortement perceptibles pour les ménages, le secteur tertiaire et les entreprises intensives en pétrole ;
- à l'inverse, les deux principales énergies consommées (en consommation finale) aujourd'hui par l'industrie sont le gaz (35 %) et l'électricité (29 %) ;
- le secteur résidentiel tertiaire et l'industrie seront donc très sensibles à des augmentations des prix du gaz et de l'électricité.

Si le poids de l'énergie dans le revenu des ménages reste limité, voisin de 8 % durant ces dix dernières années, il masque cependant des disparités très fortes suivant leurs revenus. Il représente ainsi près du 15 % du revenu des ménages (net d'IR) pour près de 20 % de la population. À comportement constant, un doublement des prix de l'électricité (qui serait ainsi voisin de celui pratiqué en Allemagne) ou du prix des carburants conduirait à une part de près de 20 % des dépenses énergétiques du premier quintile de la population et entraînerait une forte augmentation de la précarité énergétique.

(1) *Les effets d'un prix du pétrole élevé et volatil*, Patrick Artus, Antoine d'Autume, Philippe Chalmin, Jean-Marie Chevalier, Conseil d'analyse économique, La Documentation française, septembre 2010, 255 pages.

Part des dépenses énergétiques (logement, transport) par vecteur dans le revenu net d'IR



Le poids de la facture énergétique pour les ménages est indiqué pour compléter ce propos introductif. Le groupe de travail souligne toutefois qu'il n'a pas couvert ce sujet important dans ses travaux, se concentrant sur la compétitivité des entreprises.

Dans ce contexte, les industries écono-intensives vont jouer un rôle particulier : toute hausse des prix de l'énergie se répercutera en effet directement sur leur coût de production.

#### e) Un rôle important de l'Union européenne dans la défense de la compétitivité des entreprises

Dans le délai qui lui était imparti, le groupe de travail n'a pas eu le temps d'auditionner des représentants de la Commission européenne. L'ensemble des membres du groupe de travail tient à souligner cependant que le rôle de l'Union européenne dans la transition énergétique et dans la défense de la compétitivité de ses entreprises est crucial.

Le GT a en particulier souligné l'importance de son rôle dans les domaines suivants :

- les négociations européennes et mondiales qui ont lieu sur le changement climatique : l'adoption par l'ensemble des pays d'objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre plus volontaristes qu'aujourd'hui constitue une condition nécessaire pour pouvoir espérer préserver notre planète des menaces climatiques qui la guettent et pour pouvoir mettre l'ensemble des entreprises mondiales sur un pied d'égalité dans le cadre de politiques de réduction coordonnées entre les différents pays ; en leur absence, les entreprises auront toujours la tentation de se délocaliser dans les pays les moins engagés dans cette lutte ;
- la défense des intérêts commerciaux des entreprises européennes, bien illustrée par l'ouverture d'une enquête, à la fin du mois de février dernier, sur les importations de panneaux photovoltaïques d'origine chinoise et sur les conditions de concurrence déloyale auxquelles celles-ci pourraient donner lieu et par sa volonté annoncée de taxer les panneaux solaires importés depuis la Chine ;

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

Les conclusions du rapport insistent donc sur la nécessité de :

- développer une politique européenne de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables ;
- réorganiser les marchés de l'électricité et des quotas de CO<sub>2</sub> ;
- soutenir l'innovation et la recherche (notamment dans le stockage de l'électricité) ;
- encourager le développement des partenariats industriels pour consolider les filières ;
- protéger les acteurs industriels européens ;
- mettre en place les outils réglementaires et financiers favorables à une transition énergétique qui soit un facteur de compétitivité pour les économies européennes.

## f) Synthèse des contributions du groupe

---

Dans le cadre du Débat national sur la transition énergétique, la France cherche à réduire les émissions de gaz à effet de serre de son économie, à limiter sa consommation de combustibles fossiles ainsi qu'à réduire sa dépendance à l'énergie nucléaire. L'atteinte de ces objectifs pourrait impliquer des coûts plus élevés de l'énergie et du carbone<sup>1</sup> pour l'économie française. Ceci laisse penser que la transition énergétique pourrait représenter une menace pour la compétitivité des entreprises françaises sur les marchés internationaux, et donc constituer un frein à la croissance de l'économie française.

Le premier chapitre rappelle la dégradation de notre compétitivité industrielle et plus généralement de notre économie : à ce titre, le faible coût de l'énergie électrique constitue un atout pour l'industrie française qu'il est primordial de préserver. Compte tenu de leurs conséquences sur les ménages aussi bien que sur les entreprises, les hausses des prix de l'énergie, de l'électricité en particulier, que pourrait entraîner la transition énergétique, doivent donc être aussi faibles que possible.

En Allemagne, si les coûts de l'électricité augmentent, le choix a été fait de préserver les industries électro-intensives en faisant supporter le surcoût des énergies renouvelables par les ménages et les petites entreprises. Les États-Unis bénéficient d'un surcroît de compétitivité grâce à la baisse des prix du gaz (trois à quatre fois plus faibles qu'en Europe) : 600 000 emplois<sup>2</sup> auraient ainsi été créés entre 2008 et 2012. Le groupe de travail n'a pas eu connaissance du nombre d'emplois détruits dans les filières industrielles qui ont eu à pâtir du remplacement des autres énergies fossiles par le gaz de schiste (charbon notamment). La Chine, comme les États-Unis, fait le pari que les technologies d'avenir seront économes en carbone et cherchent à prendre le leadership technologique et industriel en la matière.

---

(1) Le rapport d'Alain Quinet envisage une valeur de la tonne de CO<sub>2</sub> de 100 euros en 2030 et de 200 euros en 2050 (compris entre 150 et 300 euros), *La valeur tutélaire du carbone*, Centre d'analyse stratégique, juin 2008.

(2) Si ce chiffre semble confirmé, la nature des emplois qu'il concerne et la répartition entre emploi directs et indirects reste en revanche imprécise.

Le deuxième chapitre évoque les conséquences de l'inaction : les risques d'un décalage des investissements visant à lutter contre le changement climatique, les enjeux de rééquilibrage de la facture énergétique de la France, le coût de la sûreté nucléaire, l'incertitude relative à la capacité de prolongation de chacun des réacteurs, aux coûts induits et à leur durée de vie finale, nous incitent à nous lancer sans retard dans la transition énergétique. Tous les experts s'accordent cependant pour prévoir une augmentation du prix de l'énergie. L'on peut décider de ne rien faire et dans ce cas :

- les entreprises françaises – et notamment celles à forte intensité énergétique – perdraient encore davantage en compétitivité ;
- il n'y aurait pas de développement et donc pas de création d'emplois dans les domaines des énergies renouvelables, de la chimie verte, des réseaux intelligents, de la rénovation thermique, des nouvelles motorisations et des nouveaux équipements de transport, etc.

Ainsi que l'a souligné le groupe de travail, une augmentation des prix de l'énergie (électricité, pétrole ou gaz) aura des conséquences sur la compétitivité de nos entreprises et de notre économie. Le troisième chapitre tente d'en préciser l'ampleur : même si celles-ci sont plus faibles que lors du premier choc pétrolier, une hausse des prix du pétrole serait encore dommageable pour notre économie, notamment sur la croissance. Il faut donc inciter les entreprises à moins consommer d'énergie.

Trois conditions apparaissent nécessaires pour limiter les conséquences d'une augmentation des prix de l'électricité sur la compétitivité de nos entreprises :

- veiller à ce que cette hausse soit aussi faible que possible ;
- la rendre progressive et prévisible : les experts montrent en effet que les acteurs économiques ont une grande flexibilité pour adapter leurs choix d'investissement et de consommation aux variations relatives de prix de différents biens et donc pour réduire la consommation énergétique, à condition de disposer de visibilité et de temps ;
- exonérer les entreprises électro-intensives exposées à la concurrence étrangère de ces hausses : le troisième chapitre montrera de fait qu'il serait préférable d'exonérer les secteurs pour lesquels l'élasticité de la production au prix de l'électricité est la plus forte.

L'estimation des conséquences d'une augmentation des prix sur la compétitivité de nos entreprises reste cependant à quantifier et à modéliser à l'aide de modèles agréés. Un bilan net des effets positifs (développement d'un procédé innovant de production d'électricité rentable à terme par le déploiement massif de la technologie, exportation correspondante de la technologie, augmentation des efforts de réduction de l'intensité énergétique, augmentation des brevets, etc.) et négatifs sur notre économie pourrait alors être esquissé.

Le quatrième chapitre rappelle que l'économie française possède déjà des entreprises exportatrices reconnues – que ce soient des grands groupes, des ETI ou des PME-PMI – qui peuvent être mobilisées au service de la transition énergétique et qui peuvent également en profiter. L'innovation constitue l'un des termes clefs de la compétitivité : elle doit à ce titre être encouragée dans toute la mesure du possible. L'efficacité énergétique constitue un pan essentiel de la transition énergétique, qui doit être également fortement encouragée. Dans le domaine de la production d'électricité, ceci conduit à encourager le déploiement des énergies renouvelables compétitives (sur notre territoire ou à l'étranger) et à privilégier, pour celles dont le coût de revient de l'électricité serait trop éloigné des prix de marché, des opérations de démonstration et de recherche. Cet encouragement à la recherche-développement et aux opérations de démonstration doit certes concerner les entreprises directement liées au secteur de l'énergie, mais également les technologies transverses qui devraient jouer demain un rôle clef dans la transition énergétique.

La transition énergétique est une opportunité de développement de nouveaux produits dans les filières vertes (par exemple, énergies marines, énergie et matières biosourcées, géothermie chaleur...) et dans les réseaux (stockage de l'électricité, smart grids...). Le rapport du GT3 détaille les propositions du CNDTE concernant les EnR.

## **g) Synthèse des recommandations**

---

La transition énergétique doit être un levier de compétitivité pour les entreprises et un facteur de développement de l'économie dans son ensemble. Au-delà d'une diminution de leur intensité énergétique, elle doit permettre aux entreprises le développement de nouveaux produits.

Les dix-sept recommandations du rapport s'en déduisent :

- 1) Afficher l'amélioration de la compétitivité de notre économie comme une priorité de la transition énergétique**
- 2) Donner à tous les acteurs une lisibilité de long terme en affichant dès à présent les objectifs de long terme de cette transition au-delà de 2020-2025**
- 3) Se doter des outils nécessaires pour mesurer et piloter les conséquences de la transition énergétique sur la compétitivité de notre économie**
- 4) Se doter des outils permettant d'approcher au plus près la vérité des coûts pour chacune des sources d'énergie**
- 5) Simuler avec ces outils les différentes options politiques de la transition énergétique**
- 6) Suivre et publier annuellement l'évolution de la compétitivité de l'économie de la France**
- 7) Intégrer la transition énergétique comme thème de travail permanent du CNI et des comités stratégiques de filières**
- 8) Donner la priorité dans le mix énergétique aux énergies les plus intensives en emplois, non épuisables, permettant la meilleure maîtrise des prix et favorisant les investissements sur le territoire national et dans les territoires au plus près des consommations**
- 9) Retenir l'innovation en matière énergétique (production, efficacité, stockage, réseaux) comme un axe prioritaire de la transition énergétique**
- 10) Renforcer la politique de soutien aux activités écono-nergétiques soumises à la concurrence internationale, ainsi qu'aux secteurs économiques fragiles affectés par la transition énergétique**
- 11) Soutenir les industries et activités de l'efficacité énergétique active et passive, pour faire de l'économie verte française un pôle d'excellence**
- 12) Soutenir l'évolution des exploitations agricoles vers des agricultures triplement performantes, conciliant compétitivité, respect de l'environnement (économies d'intrants et d'énergie) et production d'énergies renouvelables grâce à la valorisation de la biomasse, du photovoltaïque sur toit, et de l'éolien**
- 13) Privilégier une politique lisible et prévisible de signal-prix qui incite à l'efficacité énergétique**
- 14) Mettre à profit les outils financiers publics pour favoriser l'efficacité énergétique**
- 15) Favoriser le développement des énergies renouvelables**
- 16) Aider à la modernisation de notre appareil de production**
- 17) Favoriser le développement d'une politique européenne de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables**

## I. L'état des lieux de la compétitivité des entreprises françaises

Avant d'aborder dans les pages qui suivent les effets de la transition énergétique sur la compétitivité, le présent chapitre dresse un état des lieux de la compétitivité des entreprises françaises et de notre économie. Deux rapports récents soulignent en effet la dégradation de notre compétitivité industrielle et plus généralement de notre économie et appellent à des mesures urgentes. Le rapport rédigé par Louis Gallois insiste ainsi sur la nécessité d'un pacte pour la compétitivité de l'industrie française, destiné à proposer un ensemble de mesures cohérentes pour la reconquête industrielle de la France. Il recommande également que « toute nouvelle disposition législative ou réglementaire significative, toute nouvelle politique lancée par l'État devrait être accompagnée d'un document précisant son impact sur la compétitivité industrielle et les moyens d'en réduire les effets négatifs éventuels ».

Nous tournons ensuite notre regard vers trois pays :

- l'Allemagne qui cherche à préserver ses industries électro-intensives en faisant supporter le surcoût des énergies renouvelables par les ménages et les petites entreprises ;
- les États-Unis dont certains secteurs, celui de la chimie en particulier, retrouvent une nouvelle compétitivité grâce à l'exploitation des gaz de schistes et à son coût (trois à quatre fois plus bas qu'en Europe<sup>1</sup>) ;
- la Chine enfin qui a mis en place depuis une trentaine d'années une politique attractive d'accueil des entreprises étrangères et qui présente plusieurs avantages compétitifs essentiels : une main d'œuvre et un foncier très peu coûteux ainsi que des financements très attractifs.

### a) L'énergie, un facteur de compétitivité pour des entreprises françaises en difficulté

Le rapport remis par Louis Gallois au Premier ministre en novembre 2012<sup>2</sup> souligne que l'industrie française et les services associés sont soumis à la double concurrence de l'industrie allemande positionnée sur un segment de gamme supérieur et qui, de ce fait, est moins sensible au facteur prix, ainsi que des pays émergents, mais aussi de certains pays d'Europe du Sud ou de l'Est, qui bénéficient de coûts unitaires de production plus faibles que l'industrie française. Dans ces conditions, « l'industrie française a été conduite à préserver sa compétitivité-prix au détriment de sa compétitivité hors-prix : afin de conserver des prix compétitifs, les industries françaises ont été contraintes de rogner leurs marges, qui ont baissé de 30 % à 21 % sur la période 2000-2011, alors qu'elles progressaient de 7 points en Allemagne. Cette évolution a eu pour conséquence de dégrader leur taux d'auto-financement (64 % en France en 2012 contre 85 % en 2000 et près de 100 % en moyenne dans la zone euro). La productivité globale des facteurs n'a pas progressé en France au cours de la dernière décennie du fait de l'insuffisance d'investissements de productivité (l'équipement numérique des entreprises et la robotisation sont clairement en retard) et d'innovation dans le processus de production. Pour les mêmes raisons, les entreprises françaises ont perdu du terrain sur les facteurs hors prix – innovation, qualité, service – par rapport aux meilleures industries européennes. L'industrie française ne parvient pas, sauf exception (luxes, aéronautique, nucléaire, pharmacie, certains produits agroalimentaires...), à monter en gamme ».

Il évoque notamment l'évolution de la balance commerciale dont le solde est passé d'un excédent de 3,5 milliards d'euros en 2002 à un déficit de 71,2 milliards d'euros (soit 3,5 points de PIB) en 2011. Hors énergie, et afin de supprimer l'effet lié à l'augmentation des prix du pétrole, la balance était de + 25,5 milliards d'euros en 2002, elle est de – 25,4 milliards d'euros, en 2011. Le décrochage de l'industrie française se répercute sur le déficit public et l'endettement de notre pays. La perte de compétitivité a ainsi des conséquences majeures sur l'économie française.

(1) In may 2013, EIA expects the Henry Hub natural gas spot price, which averaged \$2.75 per million British thermal units (MMBtu) in 2012, will average \$3.80 per MMBtu in 2013

(2) *Pacte pour la compétitivité de l'industrie*, Louis Gallois, commissaire général à l'investissement, rapport au Premier ministre, novembre 2012.

Le constat est implacable : « L'industrie française atteint aujourd'hui un seuil critique, au-delà duquel elle est menacée de déstructuration ».

Il souligne cependant que le redressement est possible et propose ainsi des mesures reposant sur trois axes :

- jouer la montée en gamme, l'innovation et la productivité ;
- s'appuyer sur ce qui marche ;
- renforcer les partenariats et les synergies entre tous les acteurs de l'industrie.

Son rapport insiste notamment sur le faible prix de l'énergie électrique qui constitue un atout pour l'industrie française et qu'il est primordial de préserver. Il souligne ainsi que si les économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables sont indispensables, leur développement ne doit pas se faire au détriment du prix de l'énergie.

En complément au rapport Gallois, le groupe de travail souligne que :

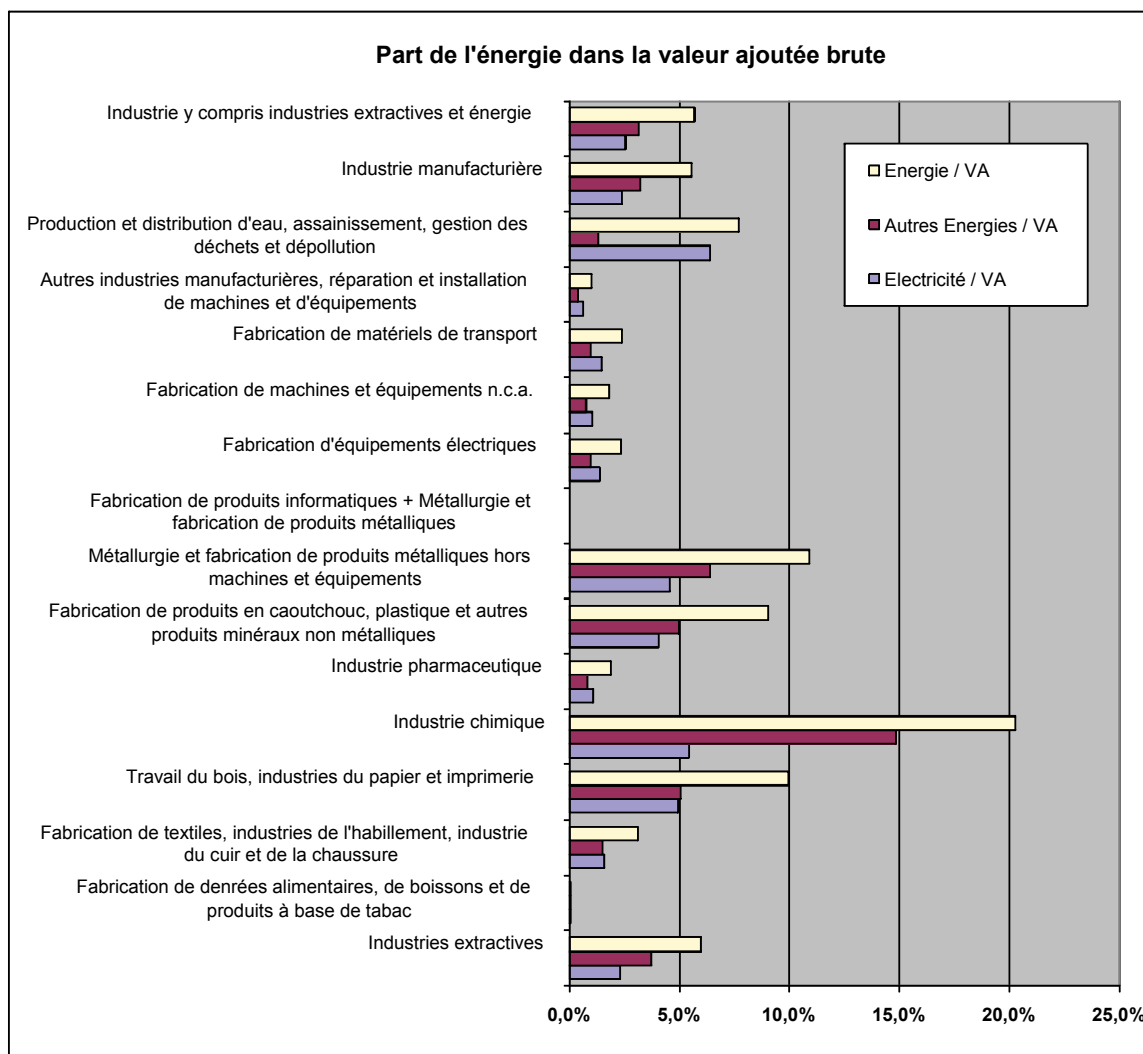
- l'électricité ne représente pas plus de 25 % de l'énergie finale consommée en France. La transition doit donc s'occuper aussi des 75 % d'énergie finale d'origine fossile. L'intensité énergétique de la France montre à l'évidence qu'il y a de gros progrès à faire pour notre compétitivité ;
- Les industries électro-intensives ne représentent que 5 % de la valeur ajoutée et moins de 6 % des emplois français (L. Meunier, ADEME). La transition doit donc s'occuper aussi des 95 % autres.

Le rapport Jürgensen, présenté en décembre 2011 devant la Commission nationale de l'industrie, insiste également sur la priorité qu'il convient d'accorder aux mesures destinées à soutenir la compétitivité de nos industries. Pour lui, ces mesures sont urgentes car la situation continue de s'aggraver : la production industrielle et l'investissement productif sont inférieurs à 2005 ; le déficit extérieur continue de croître (près de 4 % du PIB en 2011) ; le classement européen de la France dans le domaine de la productivité et de l'innovation est mauvais. Différer encore les mesures conjoncturelles mais aussi structurelles nécessaires, c'est risquer d'agir trop tard, en ayant obéré les marges de manœuvre qui demeurent. La difficulté des choix qui doivent être faits n'ôte rien à leur urgence.

Il propose un certain nombre de mesures pour améliorer la compétitivité de l'industrie, compétitivité prix ou hors prix, ainsi qu'une amélioration de l'environnement des entreprises.

Dans le domaine de l'énergie, il souligne que si les prix des hydrocarbures servant aux consommations intermédiaires des producteurs sont aussi élevés en France qu'ailleurs, la France fait partie des pays disposant du prix final de l'électricité le plus bas et le plus stable en Europe.

Le poids de la consommation énergétique dans la valeur ajoutée brute varie beaucoup en fonction des secteurs considérés, mais peut être important et pèse donc sur la compétitivité. Il est dès lors essentiel de conserver ce rare atout dans la concurrence internationale, notamment pour les industries dites électro-intensives (métallurgie, chimie, bois / papier...).



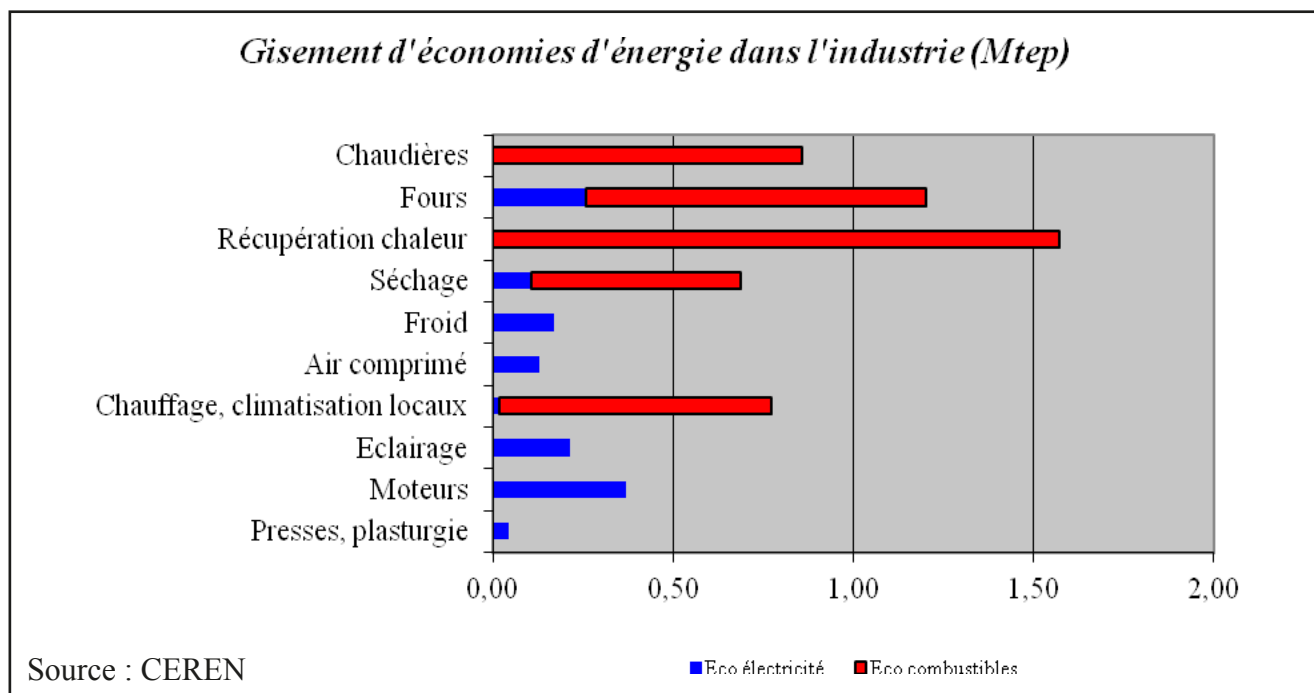
Source : base FARE 2008 - Les données sur certains secteurs sont manquantes ou n'apparaissent pas dans le graphique parce que les valeurs sont faibles (proches de zéro).

Il propose en particulier:

- d'aligner le prix de l'ARENH (accès régulé à l'électricité nucléaire historique) sur les seuls coûts du parc nucléaire ; tarifs plus élevés pour les particuliers mais avec tarif social progressif (très bas pour la 1<sup>re</sup> tranche) ;
- de négocier à Bruxelles une position sur les aides d'État aux électro-intensifs ;
- de financer une opération de diagnostics en vue d'économies d'énergie ;
- de poursuivre une politique active d'économies d'énergie dans l'habitat (coût total + 6 Md€/an dont 1 pour l'État ?) ;
- de supprimer les freins à l'alimentation du réseau par les industriels ;
- d'introduire un crédit d'impôt pour les investissements verts des industriels (coût estimé par le rapport à 430 M€/an).

MM. Jürgensen et Hirtzman ont par ailleurs insisté au cours de leur audition sur la nécessaire simplification et visibilité dans le temps des dispositifs de soutien aux énergies renouvelables afin de permettre leur développement.

Soulignons cependant qu'il existe encore des gisements importants d'efficacité énergétique dans l'industrie : le rapport Syrota<sup>1</sup> indiquait que sur la base des prix actuels des différentes énergies et d'un temps de retour des investissements n'excédant pas quatre ans, une étude du CEREN, passant en revue quelque 200 mesures envisageables, évaluait ce potentiel à 6 Mtep d'énergie finale (4,7 Mtep sur les combustibles fossiles, 1,3 Mtep sur l'électricité) pour une consommation finale totale voisine de 40 Mtep.



## b) L'évolution énergétique et industrielle des États-Unis et des entreprises américaines

Comme Sophie Méritet l'a rappelé dans son intervention devant le groupe de travail, les États-Unis sont tout à la fois :

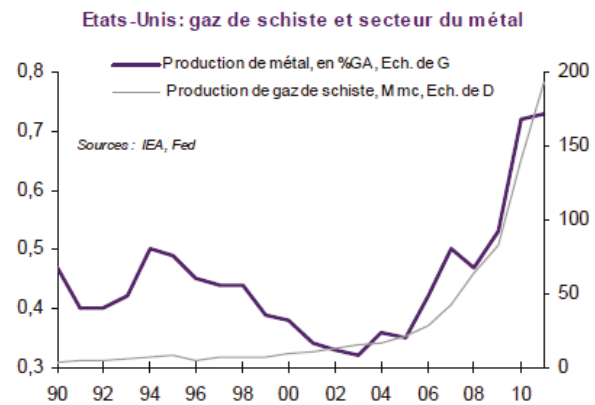
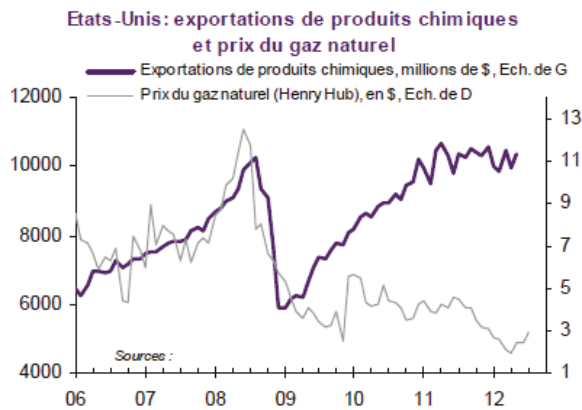
- le premier consommateur mondial de pétrole et le troisième producteur (peut-être le premier en 2017) ;
- le premier producteur et consommateur mondial d'électricité ;
- le premier producteur mondial de gaz (depuis 2010).

Indépendamment de toute considération sur la manière dont les gaz de schistes sont exploités sur leur territoire, l'essor des ressources non conventionnelles, gaz aussi bien que pétrole, a conduit à un renouveau énergétique des États-Unis et à un regain de compétitivité à l'industrie américaine grâce à une baisse du prix du gaz d'environ 30 % en tendanciel sur 10 ans. Contrairement à ce qui est souvent entendu, celui-ci ne s'est probablement pas traduit jusqu'à présent par le retour au pays d'entreprises américaines : il est néanmoins vraisemblable qu'un certain nombre d'entreprises ont tendance aujourd'hui à privilégier leurs investissements aux États-Unis compte tenu des prix des énergies.

(1) *Perspectives énergétiques de la France à l'horizon 2020- 2050*, rapport de la commission Energie présidée par Jean Syrota, Centre d'analyse stratégique, La documentation française, 2008.

Si Sophie Méritet a cité le cas de la production du verre en forte hausse, les deux exemples ci-dessous, illustrés dans une note de Natixis d'octobre 2012<sup>1</sup>, montrent bien l'influence de cette politique sur la compétitivité de l'industrie américaine :

- l'utilisation de gaz naturel à bas coût a permis à l'industrie chimique américaine d'augmenter ses exportations (en valeur) de 60 % entre 2009 et 2012 ;
- l'industrie métallurgique connaît une hausse substantielle de son activité pour fournir le métal destiné aux équipements de forage et bénéficie également des baisses de prix de l'électricité et du gaz ; Vallourec a ainsi investi dans de nouvelles capacités de production.



Sophie Méritet a souligné que cette politique a permis de créer 600 000 emplois de 2008 à 2012 : leur périmètre exact reste cependant flou et recouvre probablement des emplois directs et indirects. Ce chiffre ne constitue par ailleurs pas un bilan des emplois gagnés et perdus : s'il est clair que l'industrie manufacturière a bénéficié très largement de ce renouveau, le secteur du charbon est en revanche en déclin de même que le transport de fret ferroviaire dont il représente une part importante. Le groupe de travail n'a pas eu connaissance des emplois détruits dans les filières industrielles qui ont eu à pâtir du remplacement des autres énergies fossiles par le gaz de schiste.

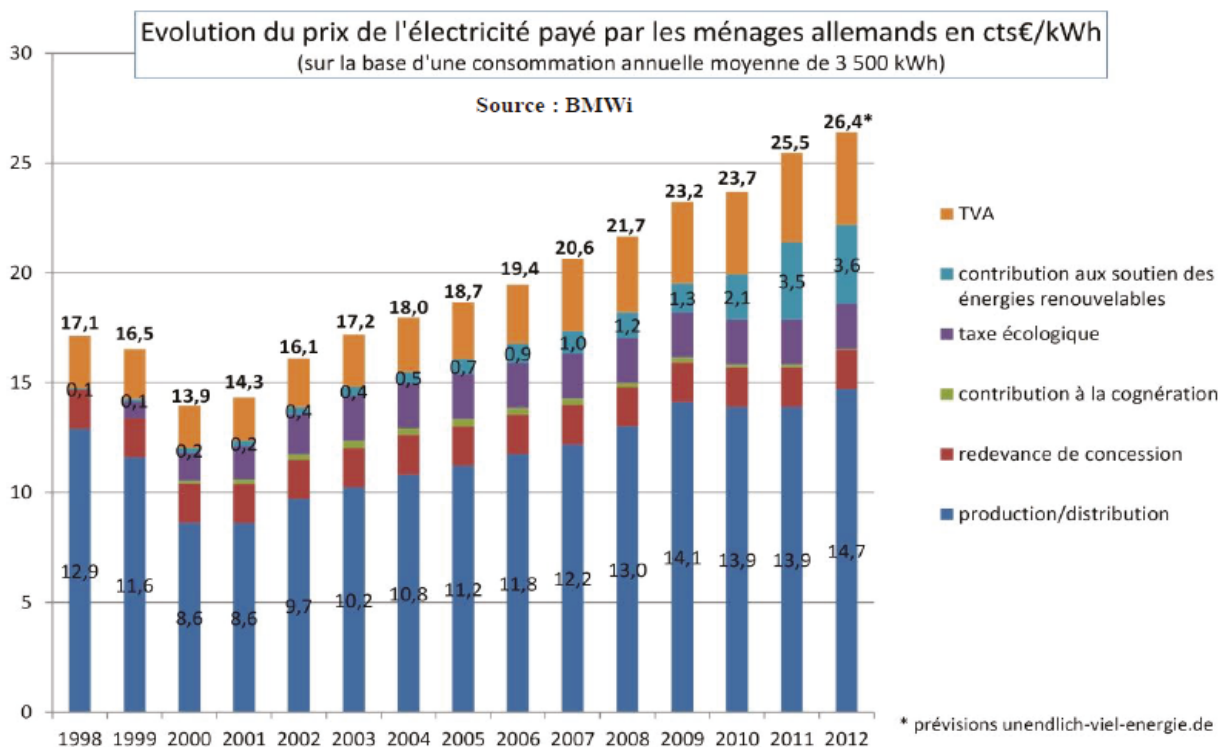
Plus surprenant, l'exploitation des gaz de schiste aurait conduit à verser (cf. tableau ci-dessus) près de neuf milliards de dollars par an de taxes aux autorités locales des États américains dans lesquels les forages sont réalisés et une somme annuelle voisine de 10 milliards de dollars à l'État fédéral.

Sophie Méritet souligne enfin que les perspectives d'extraction de gaz de schiste post-2020 demeurent incertaines. On ne peut donc pas tirer de conclusion de cette politique énergétique américaine.

### c) Les effets de la transition énergétique sur la compétitivité des entreprises allemandes

Le modèle allemand de transition énergétique a des conséquences non seulement en Allemagne, mais aussi dans le reste de l'Union européenne. L'un des sujets de la campagne électorale allemande en cours concerne l'augmentation du prix de l'électricité à la charge des ménages : un rapport fédéral de novembre 2012 indique ainsi un prix pour les ménages (TTC) de 25,30 cts/kWh en Allemagne et de 14,03 cts/kWh en France. Ce prix est de plus en constante augmentation comme le montre le graphique page suivante.

(1) La « révolution » du gaz de schiste aux Etats-Unis : bilans et perspectives, Natixis, Flash économie, octobre 2012, n° 683



Source : Etienne Beeker; d'après le ministère fédéral allemand de l'Économie

L'Allemagne a donc choisi de faire payer le coût de sa transition énergétique par ses consommateurs (au moment même où les pays voisins réclament une relance intérieure de la consommation !). Preuve de cette controverse qui suscite d'abondants débats chez notre voisin d'outre-Rhin, le journal *die Welt* écrivait récemment: « Nous avons, sans analyse ni planification préalable, englouti des milliards dans les niches technologiques les moins rentables. Ce n'est pas ainsi que se présente un modèle de politique énergétique digne de ce nom ».

Au-delà de cette controverse que le groupe n'a pas cherché à trancher, force est de reconnaître que la transition énergétique actuellement menée privilégie la compétitivité des entreprises électro-intensives qui pour l'instant ont pu profiter du changement du mix électrique. Le développement des énergies renouvelables a provoqué une baisse des prix des marchés de gros de près de 10 euros depuis 2011. Les industriels s'approvisionnant sur les marchés de gros ont donc été favorisés.

La comparaison des prix de l'électricité payés par les industriels français et allemands est délicate. Selon une étude du service économique de l'ambassade française à Berlin, il serait plus élevé pour les petites entreprises allemandes et comparable pour les électro-intensifs. Dans tous les cas, les électro-intensifs allemands profitent néanmoins de diverses mesures pour améliorer leur compétitivité énergétique :

- allègement du coût de transport de l'électricité ;
- soutien des cogénérations industrielles ;
- exonération du EEG-Umlage (qui est l'équivalent de la CSPE) ;
- remboursement des crédits ETS pour l'électricité (coûts liés au CO<sub>2</sub>) pour environ 500 M€, valorisation des capacités d'effacement.

Le total de ces subventions et aides diverses aurait dépassé en 2012 les 10 Md€, soit une aide de 70 €/MWh. mais cet état de fait peut ne pas durer :

- l'Allemagne fait l'objet d'une enquête approfondie de la Commission européenne pour aide indue ;

- la possible révision du *market design* laisse entrevoir une augmentation des prix de marché ;
- l'Allemagne qui a clairement fait le choix de faire supporter l'augmentation du prix de l'électricité par les petits consommateurs s'expose à un rejet des mesures en cours par une population dont l'acceptabilité semblait jusqu'à aujourd'hui acquise.

La presse allemande s'inquiète ainsi de plus en plus sur les conséquences d'un prix de l'énergie élevé pour une partie de ses entreprises dont la compétitivité est menacée et les risques de désindustrialisation du pays (cf. articles de la FAZ, de *die Welt* et du *Spiegel*).

Ceci dit, si les petits consommateurs allemands paient leur électricité deux fois plus cher qu'en France, les conséquences de la transition énergétique en Allemagne sur la facture énergétique totale des foyers allemands (en comparaison de celle des foyers français) ne sont pas évidentes à donner car il convient pour cela d'étudier toutes les dépenses liées à l'énergie en France et en Allemagne, et pas seulement les chiffres de l'électricité, sans perdre de vue la différence qui peut exister dans le budget consacré au logement entre la France et l'Allemagne. Les chiffres provenant de l'Insee et de l'Office fédéral des statistiques indiquent que pour 2010 l'effort énergétique des ménages (part des dépenses pour l'énergie dans le budget) est très similaire dans les deux pays : 4,8 % en moyenne pour l'énergie du logement, 8,4 % en moyenne avec les transports. Depuis 2010, l'augmentation du prix de l'électricité pour les ménages allemands est cependant supérieure à 10 % ; depuis 2000, le prix a plus que doublé.

L'Allemagne profite de la transition énergétique pour améliorer sa compétitivité à travers l'innovation, ce qui a contribué à créer des emplois dans le domaine des énergies renouvelables. Ainsi, selon l'IDDRI, les fonds publics alloués à la R&D sur l'énergie ont augmenté de 75 % sur la période 2010-2013. Par ailleurs, 300 cursus universitaires spécialisés dans les EnR ont vu le jour et 2000 nouveaux brevets ont été déposés en 2011. L'Allemagne a par ailleurs développé des initiatives d'aide à l'exportation pour les entreprises engagées dans les secteurs de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, avec l'objectif d'investir les marchés émergents dans ces secteurs. Malheureusement, son industrie solaire connaît des revers importants, perdant des dizaines de milliers d'emplois, compte tenu de la baisse des subventions et de la concurrence chinoise. De nombreuses start-up présentées encore il y a peu comme des fleurons technologiques ont déposé leur bilan et des entreprises géantes comme Siemens et Bosch se sont retirées de cette activité après avoir essuyé des pertes importantes.

Enfin, le circuit de financement dédié aux projets de la transition énergétique autour de la banque publique de développement (KfW) permet également de soutenir les projets et l'innovation dans les secteurs de la transition énergétique. En 2012, la KfW a ainsi consacré 29 Md€ de financement aux projets en lien avec l'environnement et la transition énergétique, avec des programmes de financement dédiés à l'innovation et à l'efficacité énergétique dans les entreprises (PME et autres).

Des membres du groupe constatent que ce système revient en quelque sorte à favoriser les filières qui exportent tout en faisant payer relativement cher le marché intérieur.

#### **d) La compétitivité actuelle des entreprises chinoises (cf. présentation Xin Wang)**

---

Le gouvernement chinois utilise un certain nombre d'instruments économiques (taxes ciblées, subventions, crédits verts, prêts à taux d'intérêt très bas) pour développer les technologies de production à bas carbone. Les productions d'électricité et de chaleur sont aujourd'hui en Chine les secteurs les plus émissifs de CO<sub>2</sub>.

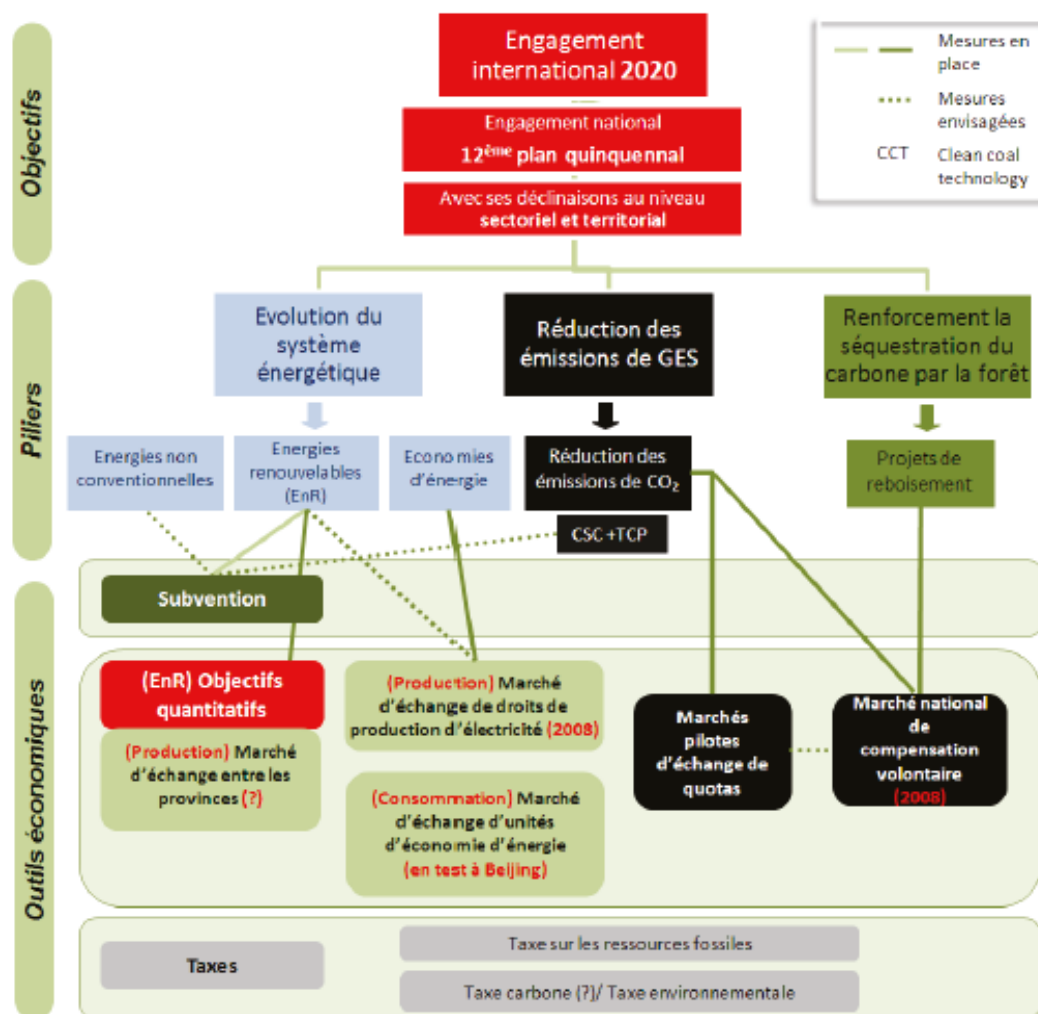
La Chine est aujourd'hui le premier pays investisseur dans l'ensemble des secteurs des énergies à bas carbone. Les énergies renouvelables ont connu ces dernières années une forte augmentation et ont produit 20 % de la consommation électrique chinoise (majoritairement par de l'hydraulique). La Chine a identifié de nouvelles possibilités de croissance grâce au développement des énergies à bas carbone et possède aujourd'hui de nombreux brevets dans des technologies renouvelables. La politique énergétique chinoise s'est développée de manière cohérente avec une politique d'innovation, une politique industrielle très forte de manière à réaliser une transition énergétique intégrée.

Comme le rappellent en effet Anaïs Delbosc et Di Zhou dans une note de CDC climat recherche (2013), cette politique énergétique est par ailleurs coordonnée avec les politiques climatique et forestière :

- la politique énergétique vise à assurer un approvisionnement énergétique suffisant par rapport aux besoins – et sécurisé. Cette politique énergétique vise notamment à réduire la dépendance de la Chine vis-à-vis des énergies fossiles en développant l'utilisation des énergies renouvelables, l'énergie nucléaire, et en promouvant l'amélioration de l'efficacité énergétique ;
- la politique climatique vise à la réduction des émissions de GES, de manière directe via notamment la mise en place de systèmes agissant sur la demande en technologies bas-carbone, et notamment des systèmes de quotas d'émissions échangeables, mais aussi de manière indirecte – et en agissant sur l'offre de technologies bas-carbone – en développant de nouvelles filières d'industries et de services bas-carbone ;
- la politique forestière, dernier pilier du triptyque, favorise notamment la séquestration du carbone dans les forêts par le boisement et l'accroissement du stock.

Ces politiques s'appuient sur un certain nombre d'instruments de politique publique, qui laissent en particulier une place appréciable à des instruments économiques (figure ci-dessous), tant du côté offre que du côté demande en technologies bas-carbone.

### La politique énergie-climat chinoise, un politique intégrée



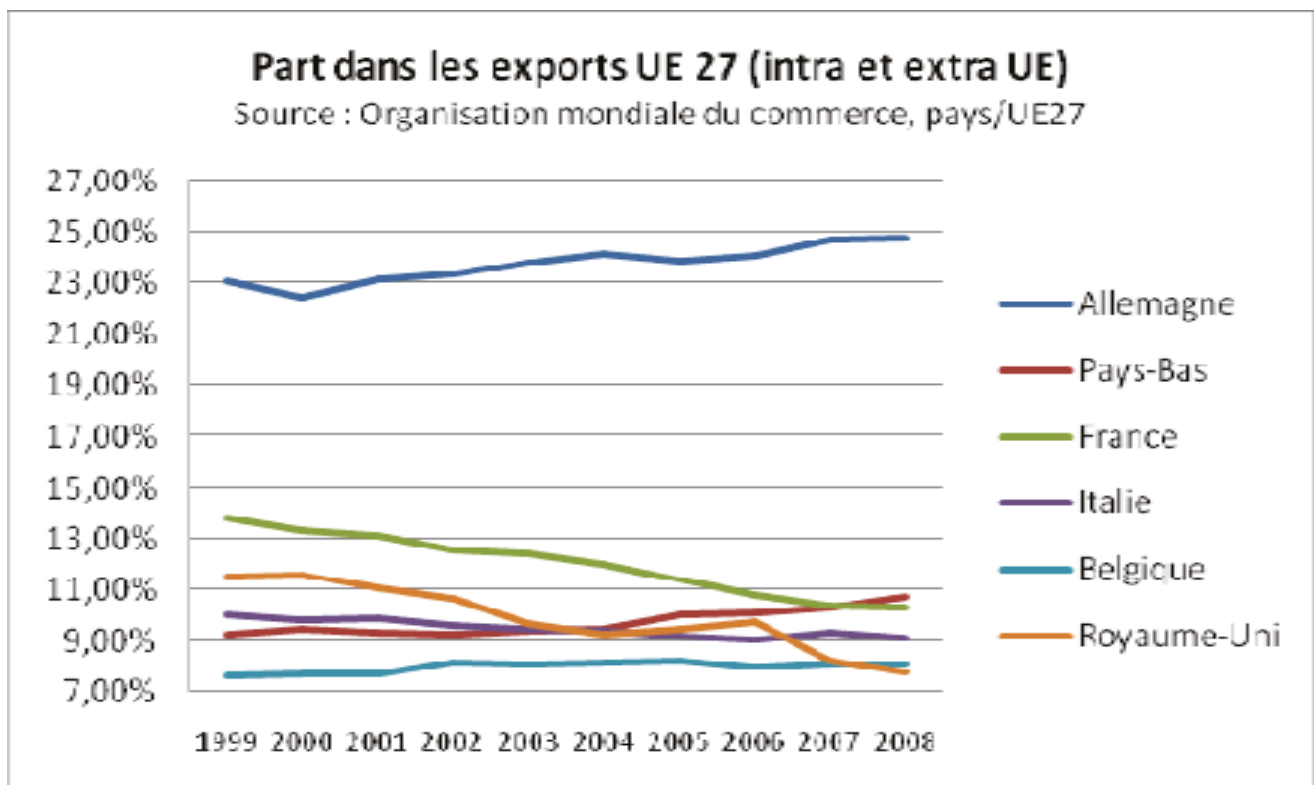
Source : Delbosc, Zhou, 2013

CSC : capture et séquestration du carbone

TCP : technologies de charbon propre

### e) L'évolution de la compétitivité française dans ce contexte

Plusieurs indicateurs, comme la baisse importante des exportations de la France, témoignent de la dégradation de la compétitivité industrielle de la France. Le constat a ainsi été fait que la France ne créait pas assez de valeur intrinsèque (interne au pays par l'industrie, les services, l'agriculture...) pour compenser les importations.



Le groupe estime que les choix énergétiques ont un impact sur la compétitivité de la France mais ne sont qu'un facteur qui ne suffirait pas à lui seul à relancer la compétitivité. Il souligne également que le succès allemand résulte d'une politique industrielle large, dont le modèle énergétique n'est pas la composante essentielle. Il estime ainsi que les pays qui lui ont été présentés, Chine, Allemagne, États-Unis, ont mis en place une politique énergétique et industrielle : le groupe estime nécessaire que la France en fasse de même.

## II. Les conséquences économiques de l'inaction et de l'absence de réalisation de la transition énergétique

Quel serait l'impact d'une absence de réalisation de la transition énergétique sur la compétitivité des entreprises françaises ? Pour apporter des éléments de réponse à cette question, nous analysons ci-dessous les risques d'un décalage des investissements visant à lutter contre le changement climatique, les enjeux de rééquilibrage de la facture énergétique de la France, le coût de la sûreté nucléaire et le rôle des nouvelles filières de la transition énergétique pour l'économie française. Certains de ces sujets ont été analysés par le GT4. Nous les reprenons ici pour apporter une compréhension équilibrée des enjeux.

Nous insistons également ici sur deux enjeux techniques à court terme que sont les nécessaires réformes des marchés européens de l'électricité et des quotas de CO<sub>2</sub>. Si ces réformes ne sont pas réalisées, la poursuite de la situation actuelle peut en effet entraîner la faillite des installations de semi-base de production de l'électricité, la construction de nouvelles centrales à charbon et des prix erratiques (parfois négatifs) sur le marché de l'électricité, handicapant pour le coup la compétitivité des entreprises utilisatrices d'électricité.

### a) Le coût de l'inaction

Le coût annuel des dommages causés par l'inaction se situerait à 5,5 % du PIB mondial en 2050 selon l'OCDE, entre 5 et 20 % du PIB à terme selon Nicholas Stern. Cette magnitude est confirmée par les autres travaux réalisés sur ce thème depuis (Nations unies, Banque mondiale, Forum économique mondial, etc.). En France, le coût des impacts annuels sur une demi-douzaine de secteurs avoisine 10 Md€ à la fin du siècle (Onerc, 2009<sup>1</sup>), i.e. 0,5 % du PIB. Ce chiffre est très conservateur car il se place en hypothèse d'économie constante et de nombreux impacts probables ne sont pas chiffrables sectoriellement dans l'état des connaissances actuelles.

Par ailleurs, l'OCDE estime que retarder à 2020 le début des investissements accroîtrait le coût des dommages en 2050 de 50 %. Au prorata du PIB, les dommages en France seraient donc de l'ordre de 100 Md€ par an en 2050, mais de 150 Md€ avec des investissements retardés.

Le fait que l'évolution mondiale du climat dépende aussi d'autres pays que la France et l'Europe n'invalide pas le raisonnement car un scénario selon lequel la France, menant une politique tendancielle, serait la bénéficiaire clandestine d'une amélioration climatique générale due au fait que tous les autres agiraient, est très improbable, et dans ce cas elle n'en tirerait pas les bénéfices industriels faute d'avoir développé les produits et procédés pertinents. En revanche, du fait du contexte général auquel cette attitude aurait participé et qu'elle aurait reflété, le scénario le plus grave et donc les coûts correspondants de dommages seraient eux très probables.

Au-delà de la nécessaire décarbonation de notre économie, qui est l'objectif principal de la transition énergétique, l'Onerc souligne un potentiel de développement de services ou de technologies d'adaptation, c'est-à-dire résilientes au changement climatique :

- export d'une expertise technique de pointe pour l'adaptation (expertise néerlandaise pour la gestion de la remontée du niveau de la mer, expertise britannique pour la planification sur l'adaptation) ;
- développement de produits innovants (bureaux confortables en période chaude, gare innovante par Gares et connexions) ;
- ouverture d'opportunités supplémentaires pour des technologies résilientes au changement climatique (géothermie, énergie thermique des mers, climatisation par eau de mer, centrales à refroidissement sec, secteur des économies d'eau, etc.).

---

(1) Onerc (2009). « *Changement climatique : coûts des impacts et pistes d'adaptation* ». La Documentation française. ISBN : 978-2-11-007803-2.

## b) Une facture énergétique considérable

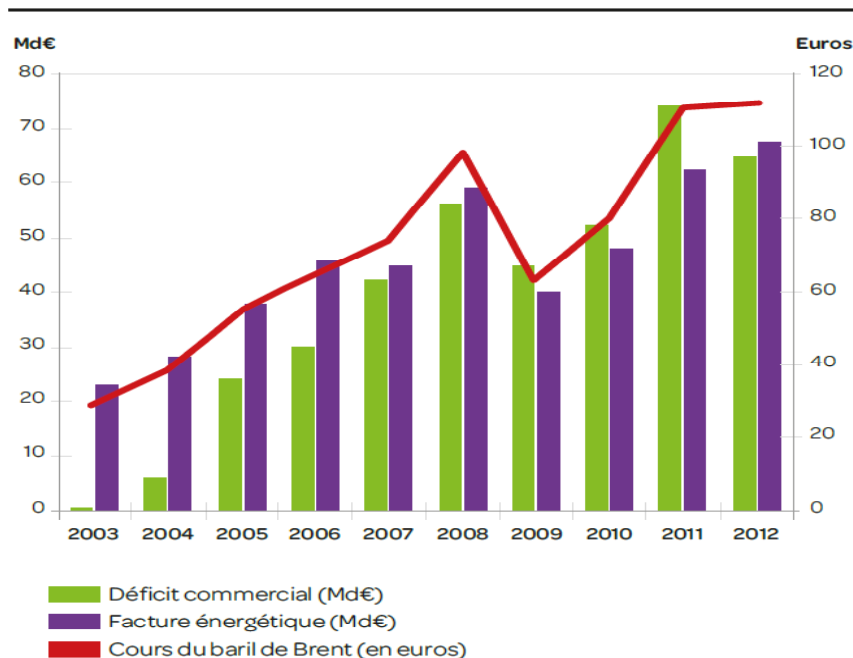
La facture énergétique de l'Union européenne a considérablement augmenté, de 100 Md€ en 2000 (soit 1 % du PIB) à 380 Md€ en 2011 (soit presque 4 % du PIB), faisant passer la part de l'énergie importée de 40 % à 50 % et rendant la zone de plus en plus dépendante<sup>1</sup>.

La France, qui importe la quasi-totalité de ses consommations d'énergies fossiles, est dans une situation de dépendance encore plus forte, avec une facture énergétique qui a été multipliée par 6 en 40 ans, et qui a battu un nouveau record en 2012 en atteignant plus de 67,8 Md€.

Les importations de pétrole représentent à elles seules 82 % de cette facture. Malgré la diminution globale des quantités de pétrole importées par rapport à l'époque des premiers chocs pétroliers, l'évolution à la hausse des prix du pétrole constitue un facteur déterminant d'augmentation de la facture.

Le prix du pétrole se maintient ces derniers mois à un niveau élevé entre 105 et 115 \$/bl. Outre sa volatilité excessive, les projections indiquent une tendance à l'augmentation. Ainsi, dans son scénario tendanciel publié en 2011, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) prévoit un prix moyen à long terme de 140 \$/bl.

**Facture énergétique nationale,  
balance commerciale et prix du pétrole**

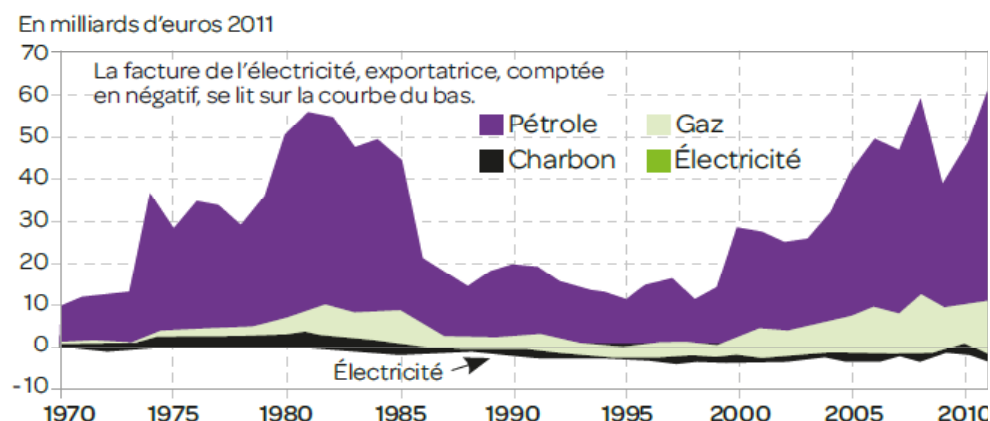


Source : d'après Douanes, DG Trésor, Résultat du Commerce extérieur 2012

La balance commerciale est positive pour l'électricité. La France exporte traditionnellement plusieurs dizaines de TWh de plus qu'elle n'en importe. Le solde en valeur s'est établi à plus de 3 Md€ en 2011.

(1) Cf. audition de Claude Turmes par le Conseil national du débat le 2 mai 2013.

## Facture énergétique nationale par type d'énergie



Source : Chiffres clés de l'énergie, édition 2012, SOeS

Ce déséquilibre pèse évidemment des points de vue géopolitique et économique. Du point de vue économique, ces importations s'accumulent chaque année pour alourdir l'endettement de notre pays et amputer d'autant la capacité de la France à investir, notamment dans le renforcement de la compétitivité de ses entreprises.

La transition énergétique doit permettre de :

- réduire nos importations d'énergie et d'hydrocarbures en particulier ;
- développer les exportations grâce au développement de nouvelles filières ;
- développer les exportations par la préservation de la compétitivité énergétique des entreprises.

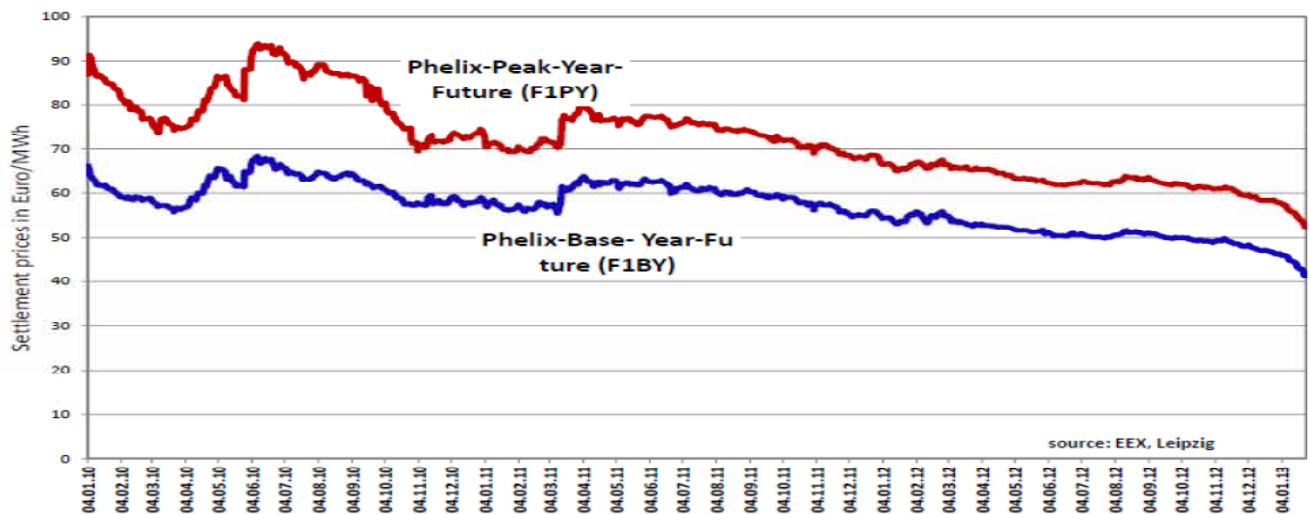
### c) Des marchés de l'électricité et des quotas de CO<sub>2</sub> à revoir

La réalisation d'un marché unique intégré de l'électricité (MIE) a pour but de développer la concurrence, d'accroître le surplus collectif, de bénéficier de la complémentarité des différents parcs européens et de permettre aux entreprises de trouver un marché à l'échelle du continent européen. Avec le développement des EnR intermittentes et la réduction des surcapacités, ce marché est devenu incontournable. Pour autant, il pose plusieurs défis de design et de régulation.

Afin de parvenir à mettre en place ce marché et de pouvoir ainsi échanger librement l'électricité en Europe, le Conseil européen a souhaité que le marché interne soit réalisé en 2014. À court terme, le couplage des marchés, aujourd'hui en place entre la France, l'Allemagne et le Benelux, doit progressivement s'étendre à la Grande-Bretagne et au Nord Pool, puis, à la péninsule ibérique et aux pays frontaliers de l'Allemagne (2013), à l'Italie et à la Slovaquie (2014) et enfin, à plus long terme, au reste des pays de l'Union européenne. Ainsi, dans les prochaines années, le prix du marché français de gros de l'électricité sera influencé par celui d'un marché s'étendant sur une bonne partie de l'Union européenne.

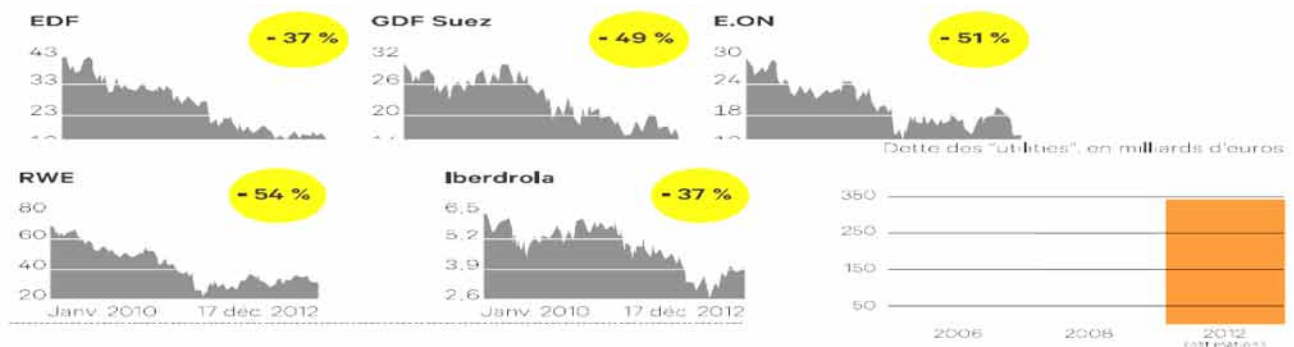
L'augmentation de la part d'énergies renouvelables variables et subventionnées dans le mix électrique (dont le coût d'exploitation est très faible) entraîne, par l'effet « ordre de mérite » qui ne prend en compte que le coût marginal d'exploitation, une nette réduction des prix du marché de gros de l'électricité, voire des prix négatifs à certaines périodes de l'année.

## La baisse des prix du marché de gros de l'électricité



En conséquence, les électriciens allemands mais aussi européens se retrouvent en difficulté alors qu'ils assurent aujourd'hui la production des trois quarts des kWh, que l'Europe doit remplacer les deux tiers de son parc électrique d'ici à 2025 et qu'une modernisation massive des réseaux électriques est également nécessaire.

## Cours de bourse et endettement des principaux électriciens européens depuis janvier 2010

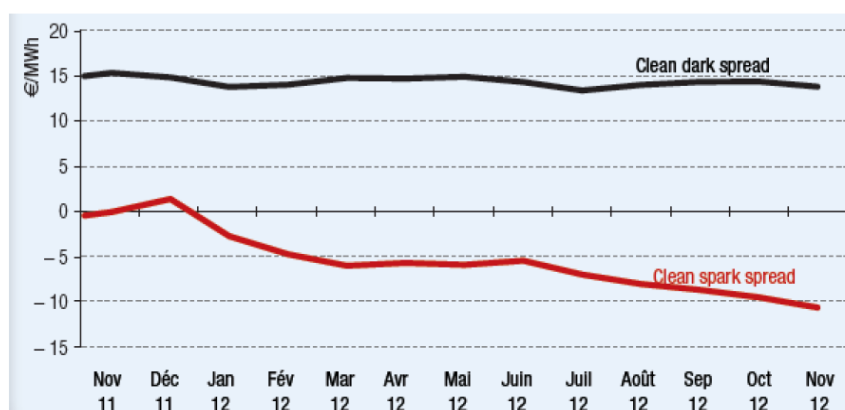


Source : Les Echos

Par ailleurs, la sécurité du système électrique allemand et européen devient problématique. La rentabilité des centrales de semi-base s'effondre (cf. figure page suivante). De nombreuses fermetures de centrales à gaz sont constatées en Allemagne, et maintenant en France (GDF-Suez), et le stockage massif de l'électricité n'est pas aujourd'hui économiquement possible si bien que l'on constate, de plus en plus souvent, des prix négatifs sur le marché<sup>1</sup>. Il faut réviser le market design. Le mécanisme de capacité introduit par la NOME vise à donner un cadre économique satisfaisant pour ces installations ainsi que pour les effacements de consommation. Il devrait être opérationnel à partir de 2016, mais il ne concerne que la pointe (et non la semi-base) et ne s'adresse qu'aux opérateurs français alors que le marché de l'électricité est par définition européen.

(1) Ce phénomène curieux – le client est payé pour consommer ! – vient de ce qu'il est plus coûteux pour les opérateurs d'arrêter leurs centrales classiques pendant quelques heures lorsque l'éolien ou le solaire, prioritaires sur les réseaux, est en surproduction

## L'effondrement de la rentabilité des centrales au gaz



Source : Etienne Beeker

Dès lors, les enjeux sont :

- de réaliser une étude d'impact de la mise en place du marché unique européen ;
- de revoir le mode de soutien des EnR et de les intégrer progressivement au marché (afin d'éviter entre autres les épisodes de prix négatifs, non résolus par un marché de capacité) ;
- d'organiser la coexistence entre le marché de capacité et le marché de la production d'électricité ;
- de mettre en place un marché de capacité au niveau européen, a minima entre la France, l'Allemagne, le Benelux et l'Autriche ;
- de trouver une solution à la rentabilité des installations de semi-base et/ou de back-up des énergies intermittentes.

Dans le même temps, l'effondrement sur le marché du CO<sub>2</sub> de la valeur de la tonne carbone peut conduire à un regain d'intérêt à l'égard du charbon que les Américains exportent en Europe compte tenu de l'attrait des prix du gaz. Certains, dont par exemple Gérard Mestrallet, PDG de GDF-Suez, pensent qu'il faut restaurer un signal-prix du CO<sub>2</sub>. Compte tenu du vote récent du Parlement européen contre une correction des quotas sur le marché ETS, Claude Turmes, député européen et rapporteur de la directive européenne sur l'efficacité énergétique, recommande de mettre en place, au moins de manière temporaire et avec nos principaux partenaires européens, des prix planchers nationaux. Une autre solution, non exclusive de la première, pourrait consister à adopter des objectifs ambitieux à 2030 : elle aurait le mérite de donner un signal-prix de long terme aux industriels.

### d) Le coût et les incertitudes de la sûreté nucléaire

L'avenir de l'industrie nucléaire est indexé sur l'impératif de sûreté, confronté à la fois au vieillissement des réacteurs installés et aux suites de Fukushima. Cela génère deux types de conséquences, impactant à la fois la sécurité de fourniture d'électricité et le coût de cette dernière au travers des travaux nécessaires, chacune de ces conséquences ayant un impact indirect sur la compétitivité de notre économie.

L'Autorité de sûreté nucléaire a indiqué à plusieurs reprises qu'aucune garantie ne peut être donnée sur la durée de vie d'un réacteur. L'ASN estime ainsi que la prolongation au-delà des 30 ans de durée de vie initialement prévue pour chaque réacteur sera jugée au cas par cas. Pour une éventuelle prolongation au-delà de 40 ans, telle qu'envisagée par EDF, chaque réacteur devra se conformer à un nouveau référentiel de sûreté. Pierre-Franck

Chevet, président de l'ASN, a rappelé lors de sa récente audition à l'Assemblée nationale que le référentiel de sûreté ne sera pas établi avant 2015 mais qu'il le sera au regard de la génération 3 (EPR).

De même, les prescriptions que prendra l'ASN ne sont pas précisément connues à ce jour pour ce qui concerne les suites des évaluations complémentaires de sûreté menée après la catastrophe de Fukushima, ce processus étant en cours d'instruction. Par ailleurs, l'ASN et l'IRSN ayant indiqué qu'il faudrait au moins 10 ans pour tirer tous les enseignements de Fukushima, il ne peut être exclu que des recommandations et consignes de sûreté supplémentaires viennent s'y ajouter.

À cette incertitude quant à la capacité de durée de vie de chaque réacteur s'ajoute celle sur les coûts induits. EDF a indiqué avoir évalué les investissements de maintenance et de prolongation de la durée d'exploitation des réacteurs actuels à un coût de l'ordre de 55 Md€ d'ici 2025, dont 5 Md€ liés aux premières mesures de renforcement de la robustesse des réacteurs à la suite des évaluations complémentaires de sûreté post-Fukushima. Ces chiffres doivent être considérés comme une première évaluation à prendre avec prudence.

Il existe donc une très forte incertitude quant à la capacité de prolongation de chacun des réacteurs, le coût induit et la durée de vie finale.

En termes d'impact sur les coûts de l'électricité nucléaire, les approches divergent. Les auditions et contributions reçues par le GT 4 ont permis de mettre à plat l'éventail des coûts et notamment les valeurs suivantes :

- 33,1 €/MWh, coût du nucléaire historique estimé dans le rapport Champsaur, qui ne prend pas en compte les investissements futurs de prolongation/maintenance. Ce coût converge avec le coût comptable du parc nucléaire existant qui est inclus par construction dans les tarifs réglementés de vente de l'électricité (autour d'un prix de 26 à 38 €/MWh). La méthode Champsaur prend en compte l'ensemble des amortissements déjà réalisés<sup>1</sup> et qui ont donc été couverts historiquement par les tarifs réglementés, donc par les consommateurs. Il s'agit-là d'une « photographie » de la valeur du parc en 2011 ;
- 42 €/MWh, qui correspond à l'ARENH sur la base de la méthode Champsaur en prenant cette fois en compte les investissements futurs de maintenance et prolongation, ainsi que les investissements Post-Fukushima et en les lissant sur la période de régulation 2011-2025 ;
- 49,5 €/MWh, coût courant économique estimé par la Cour des comptes (remis en cause par certains experts du fait d'un mélange d'amortissements du parc actuel et du coût du parc à neuf), auquel il faudrait ajouter 5 €/MWh s'il l'on se réfère aux estimations post Fukushima d'EDF (ou de 2 à 3 €/MWh si on considère des investissements additionnels par réacteur de l'ordre de 200 M€ amortis sur 10 ans). Cette méthode ne prend pas en compte le passé (les amortissements déjà réalisés) et vise à amortir plus en fin de vie du parc pour donner un signal prix au renouvellement ;
- des évaluations différentes réalisés par certains experts : 54,2 €/MWh pour M. Lucchese, 70 €/MWh pour M. Dessus ;
- le rapport de la commission d'enquête sénatoriale sur les coûts de l'électricité aboutit en compilation à un coût de 75 € du MWh pour le nucléaire prolongé ;
- pour l'EPR : grande divergence, notamment en raison notamment des hypothèses sur les gains de série, entre 60 à 75 €/MWh pour les plus bas, entre 100 à 120 €/MWh pour d'autres estimations ;
- dans tous les cas, ces estimations ne tiennent pas compte des coûts de recherche, de l'ordre de 1 Md€ annuel.

Par ailleurs, l'IRSN chiffre le coût de l'accident nucléaire à :

- 200 Md€, la valeur médiane tous accidents confondus ;
- 50 à 250 Md€ pour les accidents graves ;

---

(1) Ces amortissements ont été dégressifs dans le temps : les investissements ont donc été remboursés.

- 430 Md€ en moyenne pour les accidents majeurs (variabilité de 200 à 1 000 Md€), dont 160 Md€ pour les pertes dans le secteur du tourisme. La marge d'incertitude concernant ces évaluations est importante. Une évaluation de l'IRSN en 2007 indiquait le chiffre de 5 800 Md€ pour un accident majeur type Tchernobyl : sur son site, l'IRSN publie cette étude, indique qu'elle citait une valeur extrême, issue d'une modélisation rudimentaire, de 5 800 Md€ et que les travaux récents de l'IRSN ne confirment pas cette estimation extrême<sup>1</sup>.

Il convient également de noter que de tels coûts ne sont actuellement pas indemnisés dans le cadre de contrats d'assurance.

Dans son rapport à l'Assemblée nationale, le président de l'Autorité de sûreté nucléaire, Pierre-Franck Chevet, indique par ailleurs que le système électrique doit disposer de marges pour faire face par exemple à un arrêt simultané de plusieurs réacteurs en raison d'un défaut « générique » qui surviendrait. L'ASN et l'IRSN insistent régulièrement sur la vulnérabilité entraînée par une dépendance trop forte à une seule énergie.

De son côté, le rapport public de janvier 2012 de la Cour des comptes sur les coûts de la filière électro-nucléaire a avancé le chiffre de 600 à 1000 Md€ pour un accident majeur de type Tchernobyl ou Fukushima<sup>2</sup>. Il a aussi mis en évidence une sous-évaluation importante des coûts du démantèlement des installations nucléaires et de la gestion des déchets radioactifs : le rapport de synthèse de la Cour précise ainsi que le montant des dépenses de démantèlement ne peut être connu avec certitude faute d'expériences nationales ou internationales complètement comparables<sup>3</sup> et que l'estimation du coût de gestion à long terme des déchets radioactifs n'est pas encore stabilisée<sup>4</sup>.

Un constat s'impose : que la France se soit engagée ou pas sur la voie de la transition énergétique, nombre d'incertitudes et de coûts nécessitent d'être évalués, force étant de constater, comme l'a fait la Cour des comptes, que le coût de remplacement de la production électrique nucléaire lorsque ses centrales arrivent en fin de vie n'a pas été anticipé ni provisionné par les autorités françaises.

#### e) Les risques d'un investissement insuffisant dans l'économie verte

---

La transition énergétique est l'occasion de développer des filières dans les domaines des énergies renouvelables, des réseaux intelligents, de la rénovation thermique, des nouvelles motorisations et des nouveaux équipements de transport, etc.

La politique de soutien de la demande doit, pour ne pas dégrader la balance commerciale, s'accompagner d'un politique de soutien de l'offre domestique.

Ces filières ont un fort potentiel de création d'emploi notamment, pour tout ce qui concerne les travaux, l'installation et les infrastructures, d'emplois non délocalisables.

Les filières de la transition énergétique représentent également des marchés majeurs au niveau mondial, sur lesquels la France doit se positionner.

Ces aspects sont développés dans le chapitre 4 du présent rapport.

---

(1) [http://www.irsn.fr/FR/Actualites\\_presse/Actualites/Pages/20130326\\_Etude-IRSN-2007-cout-accidents-nucleaires.aspx](http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20130326_Etude-IRSN-2007-cout-accidents-nucleaires.aspx)

(2) Le rapport de la Cour (page 242, note 200) précise que : « Les estimations de l'IRSN donnent un coût moyen compris entre 70 Md€ pour un accident modéré sur un réacteur comme celui qui s'est produit à Three Mile Island en 1979, et 600 Md€ à 1 000 Md€ pour un accident très grave comme ceux de Tchernobyl ou de Fukushima ».

(3) « Les dépenses de démantèlement, c'est-à-dire les dépenses de « fin de vie » des centrales, sont estimées aujourd'hui à 18,4 Md€ 2010, en charges brutes, pour le démantèlement des 58 réacteurs du parc actuel. Le chiffrage du démantèlement repose sur une méthode historique forfaitaire mais dont les résultats sont corroborés par des méthodes beaucoup plus élaborées, dont les paramètres techniques doivent toutefois être validés par des experts externes à l'entreprise. Les chiffrages actuels doivent être regardés avec précaution, l'expérience en la matière, tant d'EDF (centrales de 1<sup>re</sup> génération) que du CEA ou d'AREVA, ayant montré que les devis ont très généralement tendance à augmenter quand les opérations se précisent, d'autant plus que les comparaisons internationales donnent des résultats très généralement supérieurs aux estimations d'EDF. Toutefois, la grande dispersion des résultats de ces comparaisons internationales montre l'incertitude qui règne dans ce domaine ». Rapport de synthèse de la Cour, page 9.

(4) « Les charges brutes correspondant à la gestion à long terme des déchets à haute ou moyenne activité à vie longue, issus de la production électronucléaire sont calculées depuis 2005 sur la base d'un devis (16,5 Md€ 2010) du projet de centre de stockage géologique élaboré par l'ANDRA mais que celle-ci a revu en 2009, de manière approfondie. Ce nouveau chiffrage (36 Md€ 2010) représente un doublement du devis initial et est contesté par les producteurs. L'estimation officielle doit faire l'objet d'un arrêté ministériel avant 2015, sur la base duquel EDF, AREVA et le CEA seront éventuellement conduits à revoir leurs provisions », rapport de synthèse de la Cour page 10.

### III. Les conséquences d'une augmentation des prix de l'énergie sur la compétitivité des entreprises françaises

Si le premier chapitre nous a rappelé que la compétitivité de l'industrie française, et plus généralement de notre économie était dans une situation critique, les premiers paragraphes de ce chapitre vont envisager les conséquences sur les entreprises et sur notre économie d'une hausse des coûts de l'énergie. Ainsi que l'a souligné le groupe de travail, une augmentation des prix de l'énergie (électricité, pétrole ou gaz) aura des conséquences sur la compétitivité de nos entreprises et de notre économie. Les deux premiers paragraphes de ce chapitre tentent d'en préciser l'ampleur : même si elles sont plus faibles que lors du premier choc pétrolier, elles seraient encore perceptibles dans l'ensemble de l'économie, notamment sur la croissance. La suite du paragraphe cherche à déterminer les conditions d'une transition énergétique compatibles avec la compétitivité de nos entreprises.

Pour des contraintes de temps, le groupe de travail n'a pas pu réaliser d'analyse sur l'impact du prix du gaz sur la compétitivité des entreprises, mais pense que cette analyse complémentaire serait utile.

#### a) Les conséquences d'une augmentation du prix du pétrole

##### Une augmentation mondiale des prix du pétrole

Le prix du baril de pétrole est passé de 15 \$/baril en 1998 à plus de 140 \$/baril lors du pic de 2008, pour se maintenir actuellement au-dessus de 100 \$/baril. En 2011, les prix du pétrole ont atteint en moyenne sur l'année des records historiques : 111 \$/baril pour le Brent, 95 \$/baril pour le WTI. Une telle augmentation a été qualifiée par le président de l'IFPEN de « choc pétrolier rampant ». Si prédire les évolutions futures du prix du pétrole relève presque de l'art de la divination, trois affirmations peuvent être néanmoins énoncées :

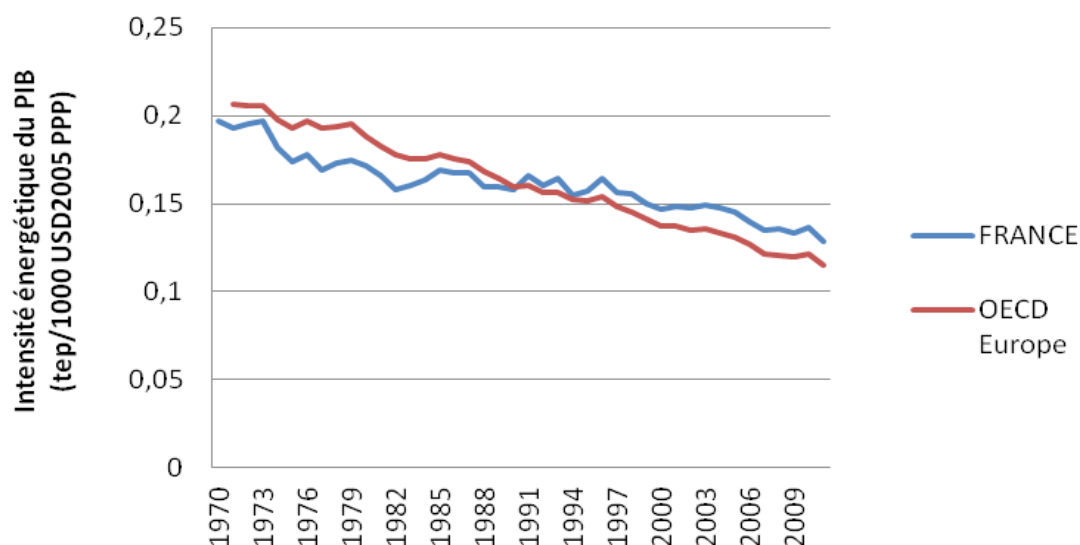
- le prix du pétrole est tendanciellement orienté à la hausse, suivant ainsi l'augmentation de coût marginal de sa production ;
- il sera soumis à une forte volatilité ;
- enfin, l'annonce récente par le ministre saoudien du pétrole d'une valeur idéale du baril voisine de 100 \$, permettant d'assurer l'équilibre budgétaire d'un certain nombre de pays exportateurs de pétrole (valeur qui n'a cessé d'augmenter ces dernières années, notamment en Arabie saoudite, confrontée à une explosion de ses dépenses sociales) semble confirmer que le pétrole devrait se maintenir au moins à 100 \$/baril dans les années à venir.

Dans son ouvrage de septembre 2011, intitulé *Les effets d'un prix du pétrole élevé et volatil*<sup>1</sup>, le Conseil d'analyse économique souligne tout d'abord que les conséquences macroéconomiques du choc pétrolier de 1973 et de l'augmentation à laquelle nous assistons depuis près d'une décennie sont très différentes sur l'économie française. Comme l'explique la note de synthèse correspondante du CAE, la principale raison en est que le pétrole occupe aujourd'hui une place plus réduite dans l'économie française. En plus de cette baisse de l'intensité pétrolière, trois autres phénomènes peuvent expliquer l'atténuation des effets économiques négatifs : l'appréciation de l'euro, la part élevée de la fiscalité dans le prix pour les consommateurs et une meilleure réponse des politiques macroéconomiques.

Benoît Leguet et Oliver Sartor constatent ainsi que l'économie française est aujourd'hui moins vulnérable à la hausse des prix de l'énergie que par le passé. La France a considérablement réduit son intensité énergétique du PIB – d'environ un tiers – par rapport à la période des chocs pétroliers du début et de la fin des années 1970, lorsque les augmentations des prix de l'énergie de 300 % (1973 à 1974) et 100 % (1978-1979) ont causé des récessions. D'autres pays européens ayant connu une évolution similaire, on peut néanmoins souligner que la France se situe dans le dernier tiers des pays de l'UE en matière d'intensité énergétique, loin derrière notamment le Danemark, l'Allemagne, le Royaume-Uni, l'Italie

(1) *Les effets d'un prix du pétrole élevé et volatil*, Patrick Artus, Antoine d'Autume, Philippe Chalmin, Jean-Marie Chevalier, Conseil d'analyse économique, La Documentation française, Septembre 2010, 255 pages.

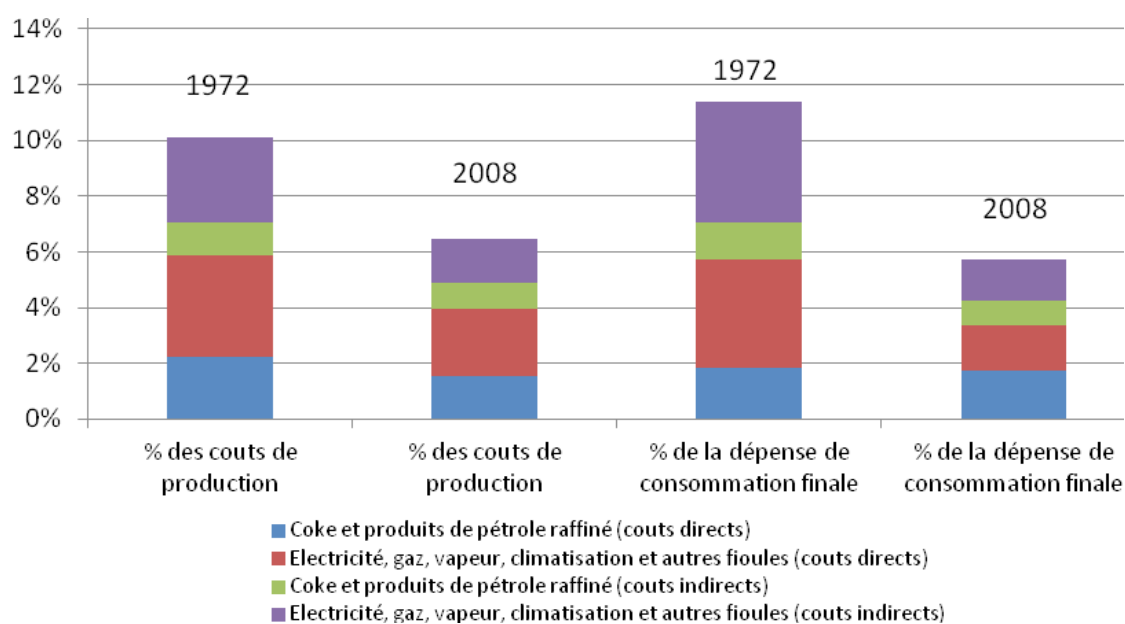
## La réduction de l'intensité énergétique des économies développées



Données : AIE Data Services en ligne

La part de tous les coûts de l'énergie dans les dépenses de consommation finale a baissé de 11,4 à 5,7 % entre 1972 et 2008 (graphique ci-dessous), tandis que la part du coût des intrants énergétiques dans la production a chuté de 10,1 à 6,5 %. Cette évolution reflète les changements dans la composition de l'économie française au cours des trente dernières années : celle-ci est passée d'une plus grande production et consommation de produits manufacturés, qui ont tendance à être plus intenses en énergie, aux services et produits à valeur ajoutée plus élevée, ainsi qu'à l'amélioration de l'efficacité énergétique (Odyssee -Mure, 2013). Ces données tendent à montrer que l'économie française est aujourd'hui moins vulnérable aux prix élevés de l'énergie qu'elle ne l'était quand elle a subi les chocs pétroliers des années 1970.

## Les coûts énergétiques directs et indirects dans l'économie française



Données : Eurostat, INSEE, calculs CDC Climat

Le rapport du CAE souligne les principales caractéristiques d'un choc pétrolier sur notre économie :

- un tel choc est avant tout un choc d'offre : les entreprises soumises à la hausse d'un bien intermédiaire réduisent leur production, voire disparaissent pour celles qui ne peuvent supporter la hausse des coûts. Le soutien à l'activité est donc prioritaire mais doit être relayé par un ajustement de la structure productive ;
- il entraîne ensuite une baisse de la demande interne : la facture pétrolière ampute le pouvoir d'achat des ménages ;
- la demande des pays exportateurs de pétrole augmente mais ne suffit pas à compenser la baisse observée ;
- compte tenu de la faible intensité pétrolière de notre production, l'économie française gagne en compétitivité par rapport à ses voisins : les évaluations quantitatives présentées par les auteurs montrent ainsi que « l'effet d'un choc pétrolier sur les exportations françaises s'inverse après deux années et devient positif ».

Pour autant, l'impact sur l'économie française d'un choc pétrolier ne doit pas être sous-estimé : une hausse du prix de 80 à 150 dollars réduirait le PIB français d'un à deux points. Selon les estimations du FMI pour 2011, une valeur moyenne sur l'année du baril de pétrole de 150 \$ (représentant environ une hausse de 40 \$ par rapport à un scénario tendanciel) aurait entraîné, si elle s'était produite, un recul de 0,75 % de la croissance des pays de l'OCDE.

Un tel choc a de plus des impacts non négligeables sur les secteurs à forte intensité pétrolière (chimie organique, pêche, transports...).

Les auteurs soulignent enfin qu'un choc pétrolier peut avoir à moyen terme des conséquences positives sur l'économie par l'effet de substitution entre énergies auquel il conduit et par le redéploiement vers des productions moins intensives en énergie. En un mot, un tel choc entraîne un redéploiement vers un nouveau type de croissance, dont les auteurs soulignent que rien n'empêche a priori qu'il ne soit pas caractérisé par un niveau d'emploi et un taux de croissance élevé, même si la hausse correspondante représente une ponction sur les richesses créées et pèse sur les revenus nationaux.

### **Une augmentation nationale des prix du pétrole**

Si l'augmentation du prix du pétrole concerne généralement l'ensemble des pays importateurs, si bien que l'effet de compétitivité entre les entreprises est principalement lié à leur intensité en pétrole, la mise en place d'une augmentation purement nationale va entraîner deux effets, bien mis en évidence par le rapport de la conférence des experts et de la table ronde sur la contribution climat énergie<sup>1</sup> (même si la contribution climat énergie conduisait à augmenter également le prix du gaz et du charbon, le raisonnement reste le même) :

- une risque de perte de compétitivité des entreprises exposées à la concurrence internationale qui subissent une augmentation de leurs coûts intermédiaires de production ; les entreprises qui ne sont pas soumises à une telle concurrence peuvent a priori augmenter leurs prix ;
- un risque de délocalisation.

En excluant les entreprises déjà soumises au marché de quotas, l'Ademe a montré<sup>2</sup> qu'une contribution climat énergie de 32 € la tonne carbone représenterait, ex-ante, 1 % de la valeur ajoutée de l'industrie mais avec de très fortes disparités : 35 % pour la fabrication d'engrais, 11 % pour la chimie minérale et les matières plastiques et 5 % pour la métallurgie.

Un traitement ciblé de certains secteurs permettrait cependant d'obtenir des résultats nettement meilleurs : ainsi, toujours d'après les résultats de l'Ademe, si l'on exonère de cette taxe les combustibles à double usage et la fabrication des produits minéraux non métalliques, la part de la contribution climat énergie serait inférieure à 0,56 % de la valeur ajoutée et aucune industrie exposée à la concurrence internationale n'aurait à payer une contribution supérieure à 0,5 % de sa valeur ajoutée.

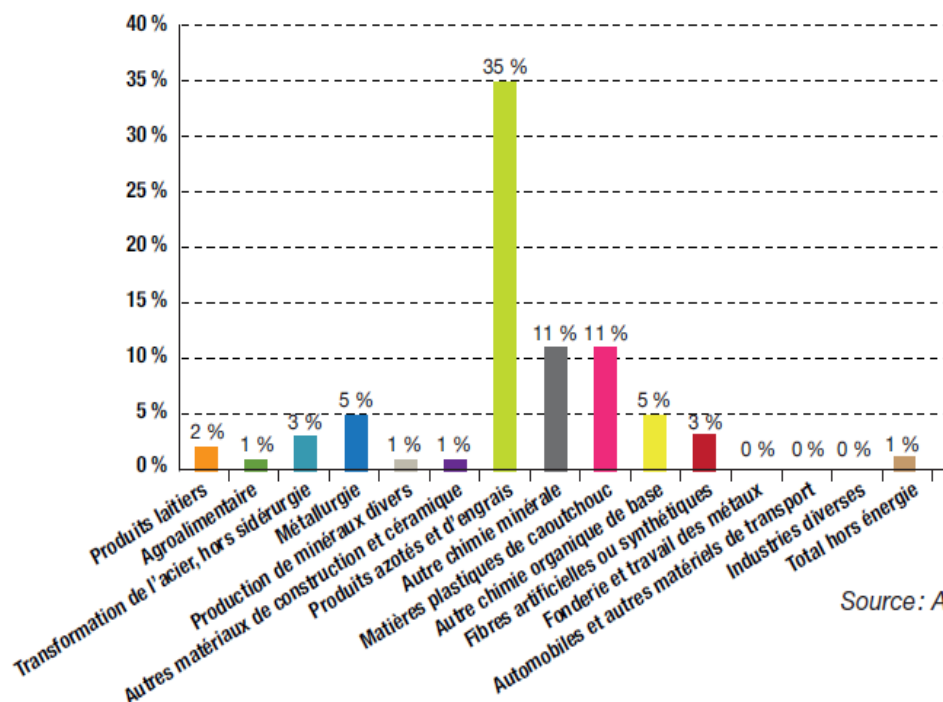
---

(1) *Rapport de la conférence des experts et de la table ronde sur la contribution Climat et Énergie*, présidée par Michel Rocard, ancien Premier ministre, 28 juillet 2009.

(2) *La contribution climat énergie un double dividende écologique et économique*, collection Stratégies et études, l'Ademe et vous, n° 19, 23 juin 2009.

## Contribution climat énergie : impact sur le secteur de l'industrie

(taxe additionnelle de 32 €/tCO<sub>2</sub>) en % de la valeur ajoutée de l'industrie



Source : ADEME.

### b) Les conséquences d'une augmentation du prix de l'électricité

Certaines parties prenantes relèvent que la part du nucléaire dans le prix de l'électricité tel qu'il est fixé aujourd'hui représente un avantage compétitif. D'autres parties prenantes pensent que ces prix ne comprennent pas l'ensemble des coûts et des risques de cette énergie.

Si, à moyen et long termes, une augmentation du prix de l'électricité peut conduire à une amélioration de l'intensité énergétique des entreprises et à un ajustement de la structure productive, une hausse de son coût de production va entraîner, à court terme et sans mesures d'accompagnement, une baisse du pouvoir d'achat des ménages, une perte de compétitivité des entreprises électro-intensives soumises à la concurrence internationale ainsi qu'une perte de PIB. Cet effet est dans une certaine mesure comparable à celui d'une hausse des prix du pétrole, il en diffère néanmoins par un certain nombre d'aspects :

- à l'évidence, les acteurs directement concernés sont ceux qui consomment le plus d'électricité (et non de pétrole) ;
- une augmentation du prix du pétrole concerne généralement tous les pays si bien que le différentiel de compétitivité porte uniquement sur l'utilisation plus ou moins forte de ce produit ; à l'inverse, une augmentation des prix de l'électricité purement nationale ne sera pas compensée, en l'absence de politique européenne commune, par une hausse similaire chez nos voisins ;
- nous ne nous intéressons pas, dans ce rapport, aux dépenses d'investissement qui sont à l'origine de cette augmentation du coût de l'électricité et qui vont se traduire par un choc keynésien (bien étudié par ailleurs) avant que l'économie ne retrouve son sentier de croissance de long terme.

L'augmentation du coût de production de l'électricité entraîne un effet inflationniste à travers :

- l'augmentation du prix de l'électricité pour les ménages ;
- le maintien des marges des producteurs et donc l'augmentation des prix à la production due à l'accroissement du coût de l'électricité ;
- l'indexation unitaire des salaires (boucle salaire-prix).

Cette augmentation des prix pénalise fortement la consommation des ménages (perte de revenu disponible réel) mais dégrade également le solde extérieur en diminuant la compétitivité des biens produits nationalement.

La question qui se pose ensuite est de savoir si l'on peut, en exonérant de cette hausse un certain nombre d'acteurs, en réduire l'effet négatif sur la compétitivité de nos entreprises.

Si l'encadré ci-dessous, dû à Jean Bergougnoux, montre que pour limiter la perte de PIB il faut exonérer en priorité les entreprises dont la production va être le plus fortement touchée par une hausse des prix de l'électricité, en pratique on cherchera à déterminer :

- soit les secteurs industriels pour lesquels la part des dépenses d'électricité rapportée à l'excédent brut d'exploitation est la plus forte : c'est l'approche de l'Ademe présentée ci-dessous qui rejoint la notion d'entreprise électro-intensive exposée dans la suite de ce paragraphe ;
- soit les secteurs industriels qui cumulent deux caractéristiques, une forte part des dépenses d'électricité rapportée à l'excédent brut d'exploitation et une exposition importante à la concurrence internationale : c'est cette approche qui a été retenue (pour une augmentation du prix des hydrocarbures) lors des travaux de la commission Rocard sur la contribution climat énergie.

Une première approximation peut conduire à assimiler les entreprises électro-intensives soumises à la concurrence étrangère à des entreprises pour lesquelles une hausse de leurs coûts de production va les conduire à perdre des parts de marché et à diminuer leur production : leur élasticité au prix de l'électricité sera donc importante. Elle n'est que partiellement exacte.

Est-ce l'élasticité-prix de son marché ou le caractère électro-intensif d'une activité qui pourrait justifier un aménagement du prix de l'électricité en sa faveur ?

Prenons deux secteurs industriels :

un secteur 1 dit électro-intensif avec :

- une production  $Q_1$
- une consommation d'électricité par unité produite  $\alpha_1$
- un prix de l'électricité initial  $\pi_1$
- un prix de vente de son produit  $p_1$

un secteur 2 dit manufacturier avec :

- une production  $Q_2$
- une consommation d'électricité par unité produite  $\alpha_2$
- un prix de l'électricité initial  $\pi_2$
- un prix de vente de son produit  $p_2$

On se propose d'examiner l'impact d'une modification du couple de prix  $[\pi_1, \pi_2]$  au profit du secteur 1. Le fournisseur d'électricité étant supposé travailler à recette constante, les variations des prix  $\Delta\pi_1$  et  $\Delta\pi_2$  doivent vérifier l'équation :

$Q_1 \alpha_1 \Delta\pi_1 + Q_2 \alpha_2 \Delta\pi_2 = 0$ . On notera  $T = - Q_1 \alpha_1 \Delta\pi_1$  le transfert au profit du secteur 1 via le prix de l'électricité.

Grâce à la baisse de prix de l'électricité, le secteur 1 bénéficie d'une baisse de son prix de revient unitaire égale à  $\alpha_1 \Delta\pi_1$ . Si son marché a une élasticité prix -  $e_1$ , cet avantage compétitif lui permet de réaliser un chiffre d'affaire supplémentaire :

$$p_1 \Delta Q_1 = - e_1 Q_1 \Delta p_1 = - e_1 Q_1 \alpha_1 \Delta\pi_1 = e_1 T$$

Symétriquement, le secteur 2 a connu une variation de son chiffre d'affaire égale à :

$$p_2 \Delta Q_2 = - e_2 T$$

Finalement le chiffre d'affaire global du secteur industriel a varié de  $(e_1 - e_2) T$ .

On a donc intérêt à organiser un transfert via le prix de l'électricité au profit du secteur 1 si l'élasticité-prix de son marché (en valeur absolue) est supérieure à celle du marché du secteur 2. Le fait que le secteur 1 soit électro-intensif n'intervient pas. Le seul point qui compte est que la compétitivité dans le secteur 1 se joue sur les prix.

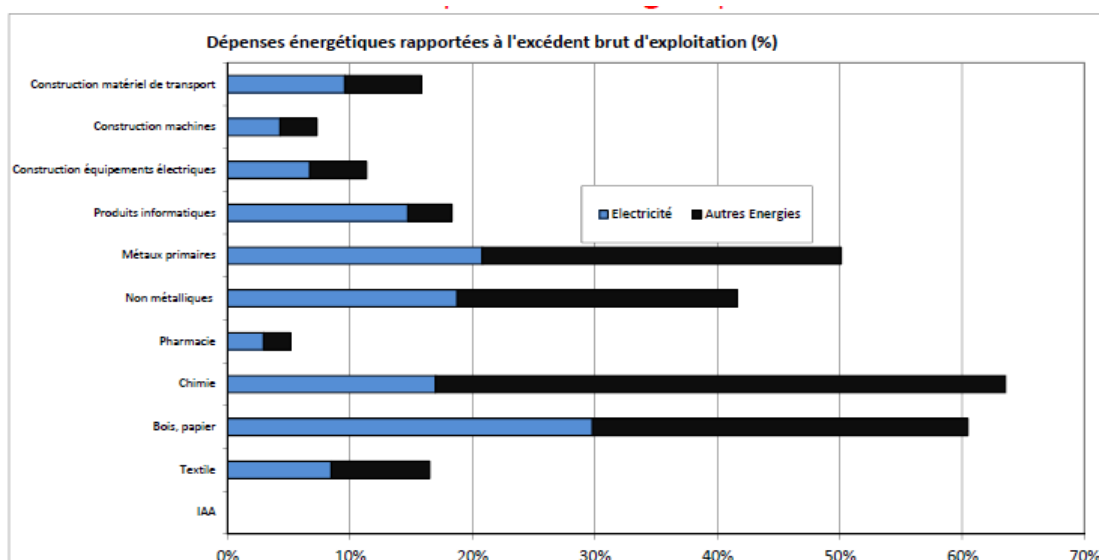
Le tableau suivant des dépenses d'électricité rapportées à l'excédent brut d'exploitation<sup>1</sup> réalisé par l'Ademe permet de déterminer les secteurs industriels qui pourraient être les plus touchés par une augmentation du prix de l'électricité rapportées à l'excédent brut d'exploitation (en pourcentage). Il s'agit des secteurs :

- du bois et du papier : 30 % ;
- des métaux primaires, des matériaux non métalliques, de la chimie et des produits informatiques (15 à 20 %).

Une augmentation de 30 % du prix de l'électricité entraînerait en première approximation un coût représentant plus de 5 % de l'excédent brut d'exploitation pour ces différents secteurs.

---

(1) L'EBE ne sert pas à payer les dépenses d'énergie, dans la mesure où celles-ci sont des consommations intermédiaires et apparaissent plus haut dans le compte de résultat des entreprises. L'interprétation du ratio énergie/EBE est donc sujette à caution (notamment, il peut être négatif si l'entreprise fait des pertes ou dépasser l'unité si l'entreprise est très énérgo-intensive et ne dégage que de faibles marges).



Source: INSEE (EBE); DGCIS d'après Base de données fiscales FARE 2008 (Dépenses énergétiques)

Rappel: EBE = valeur de la production – consommations intermédiaires- salaires

*Les industries agroalimentaires ne sont pas renseignées dans ce graphique.*

Si une telle augmentation devait être mise en œuvre, il serait donc vraisemblablement souhaitable de prévoir des mesures particulières pour les ménages et les entreprises les plus exposés et les plus vulnérables. Dans son rapport de février 2012<sup>1</sup>, la Commission de régulation de l'énergie indique ainsi que l'analyse de l'évolution des tarifs réglementés de vente qu'elle a réalisée sur la période 2012-2017 fait apparaître que la hausse de la facture moyenne hors taxe, CSPE incluse, d'un client bleu, résidentiel ou professionnel, atteint près de 30 % dans ses projections en euros courants (dont 10,4 % d'inflation). Elle est due pour plus du tiers à l'augmentation de la CSPE, laquelle s'explique pour moitié par le développement des énergies renouvelables. L'augmentation de la part énergie, représentative de l'approvisionnement d'un client au moyen de l'ARENH et d'un complément acheté sur le marché, représente un autre tiers de cette hausse. Elle a été établie sur l'hypothèse d'une stabilité du prix de l'ARENH en euros constants à partir de 2014.

Dans une note parue au début du mois de mai<sup>2</sup>, à laquelle nous renvoyons le lecteur pour plus d'informations, la DGCIS précise la notion d'entreprise électro-intensive et souligne leur rôle stratégique pour notre économie. D'après la loi de finances rectificative de 2005, une entreprise est considérée comme électro-intensive lorsque sa consommation d'électricité est supérieure à 2,5 kWh par euro de valeur ajoutée : cette valeur n'est que de 0,6 kWh en moyenne pour l'industrie manufacturière.

Leurs caractéristiques peuvent être résumées ainsi toujours d'après la même source :

- en 2010, il y avait en France 523 entreprises industrielles électro-intensives ;
- elles représentaient 3 % du nombre des sociétés industrielles, réalisaient 7 % du chiffre d'affaires et 5 % de la valeur ajoutée de l'industrie ;
- elles employaient 97 000 personnes environ dans l'industrie manufacturière ;
- on trouve la moitié de ces entreprises dans les secteurs de fabrication en amont (papier-carton, chimie, matières plastiques, sidérurgie, fonte) et certains secteurs particuliers (panneaux de bois, fibres textiles) ;

(1) Le fonctionnement des marchés de détail français de l'électricité et du gaz, Rapport 2011 – 2012, Commission de régulation de l'énergie, janvier 2013

(2) *Les entreprises électro-intensives, concentrées dans quelques secteurs, sont stratégiques pour l'économie*, Le 4 pages de la DGCIS, n° 25, avril 2013

- leur consommation d'électricité représente la moitié de celle de l'ensemble de l'industrie manufacturière ;
- leurs exportations sont en moyenne nettement plus importantes que celles des entreprises industrielles : elles s'élèvent en moyenne par entreprise à plus du triple de celles de l'ensemble de l'industrie (respectivement 43 M€ contre 13 M€). La moitié du chiffre d'affaires des électro-intensives est réalisée à l'exportation contre 38 % pour l'ensemble des entreprises. Le secteur de la sidérurgie réalise d'excellentes performances à l'exportation : plus de trois électro-intensives sur quatre exportent, leurs exportations moyennes par salarié atteignent 408 000 € et leur part de chiffre d'affaires réalisée à l'exportation s'élève à 72 %.

Autrement dit, une augmentation du prix de l'électricité aura des conséquences non seulement sur la compétitivité de ces entreprises, mais également sur les exportations.

Depuis 2007, une partie de ces entreprises s'est regroupée dans un consortium d'entreprises, appelé Exeltium, afin de négocier des tarifs de long terme avec EDF : un accord (qui a fait l'objet d'une procédure de la part de la Commission européenne) a été trouvé en janvier 2007. Ce consortium correspond, selon la DGCIS, à près de la moitié de la consommation électrique des entreprises électro-intensives. Suivant l'article 43 de la loi de finances rectificative pour 2005, les entreprises bénéficiaires de ces tarifs de long terme doivent néanmoins s'acquitter de la CSPE : elles devraient donc subir les augmentations prévues par la CRE au début de cette année et rappelées précédemment.

### c) Les conditions d'une amélioration de la compétitivité des entreprises liée à la transition énergétique

---

Une grande partie de ce paragraphe provient de la note de CDC climat recherche (mai 2013) intitulée *Transition énergétique et sauvegarde de la compétitivité en France : soyons productifs !*, rédigée par Benoît Leguet et Oliver Sartor.

#### **Les chocs brusques et importants sur les prix de l'énergie sont coûteux**

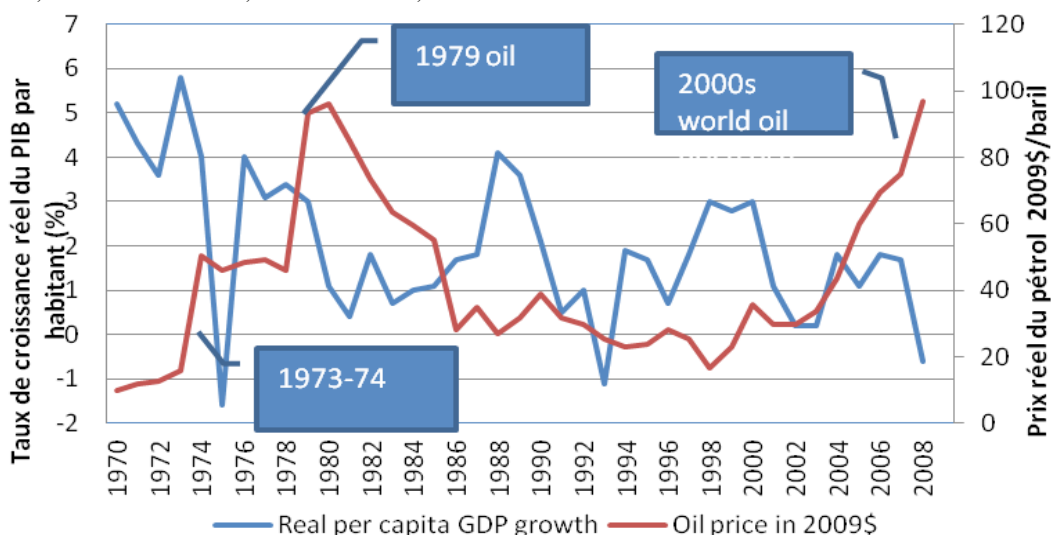
Si, pour la France, les gains de productivité sont plus importants pour la croissance économique à long terme que la compétition à couteaux tirés sur les marchés internationaux, quels sont les impacts potentiels de la transition énergétique sur la productivité française ? Il y a plusieurs canaux différents par lesquels la transition énergétique pourrait théoriquement augmenter ou diminuer la croissance de la productivité française. Mais la voie la plus évidente et sans doute la plus importante serait l'augmentation des coûts des intrants énergétique des différentes activités dans toute l'économie. Une question clé est donc : à quel point l'économie française dépend-elle du faible prix de l'électricité pour assurer sa productivité et quel est son degré de vulnérabilité à la hausse des prix ?

Une façon d'aborder cette question est de regarder le passé. Historiquement, les chocs soudains des coûts énergétiques pour les pays consommateurs nets comme la France ont été associés à des coûts de production plus élevés, à une productivité réduite et une plus faible production économique sur le court terme (figure 3).

Les estimations empiriques de l'impact de la hausse des prix du pétrole sur les économies des grands pays de l'OCDE depuis les années 1970 montrent qu'une augmentation des prix de 10 % a toujours été associée à un effet négatif sur le PIB de l'ordre de -0,4 à -0,9 % un ou deux ans après (Hoffman, 2012), avec un effet qui s'atténue avec le temps.

**Figure 3. Croissance du PIB par habitant en France et prix mondiaux du pétrole**

Source : Eurostat, [www.ChartsBin.com](http://www.ChartsBin.com), vu 23 Avril 2013, CDC Climat



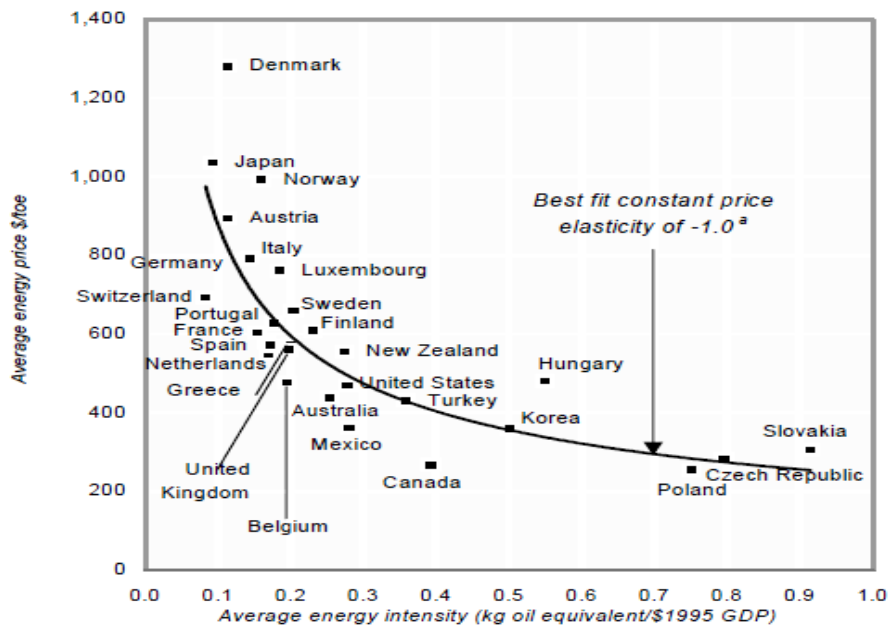
### Les hausses progressives des prix sont plus faciles à gérer que les chocs rapides

Alors que les coûts de l'énergie occupent désormais une part moins importante des dépenses économiques que lors des chocs énergétiques des années 1970, ils représentent toujours une part importante des coûts tant pour les entreprises (6,5 %) que pour les consommateurs (5,7 %). Il y a donc de bonnes raisons de croire que un choc aussi large et brusque que celui des années 1970 aurait un effet négatif – bien que faible – sur la productivité, le pouvoir d'achat, et le PIB sur le court terme.

À plus long terme, les acteurs économiques ont une grande flexibilité pour adapter leurs choix d'investissement et de consommation aux variations relatives de prix de différents biens et donc pour réduire la consommation énergétique ; les prix et salaires ont le temps de s'ajuster pour refléter des coûts énergétiques plus élevés et ainsi aider à restaurer la productivité et le pouvoir d'achat. En dépit de son ancienneté, la figure 6 donne un exemple de l'une des façons dont les économies développées peuvent s'adapter aux coûts élevés de l'énergie. Elle montre la forte corrélation négative entre les prix moyens de l'énergie et de la consommation énergétique par unité de PIB. On peut voir que les économies avec des prix élevés de l'énergie ont tendance à devenir plus efficaces en énergie par unité de PIB.

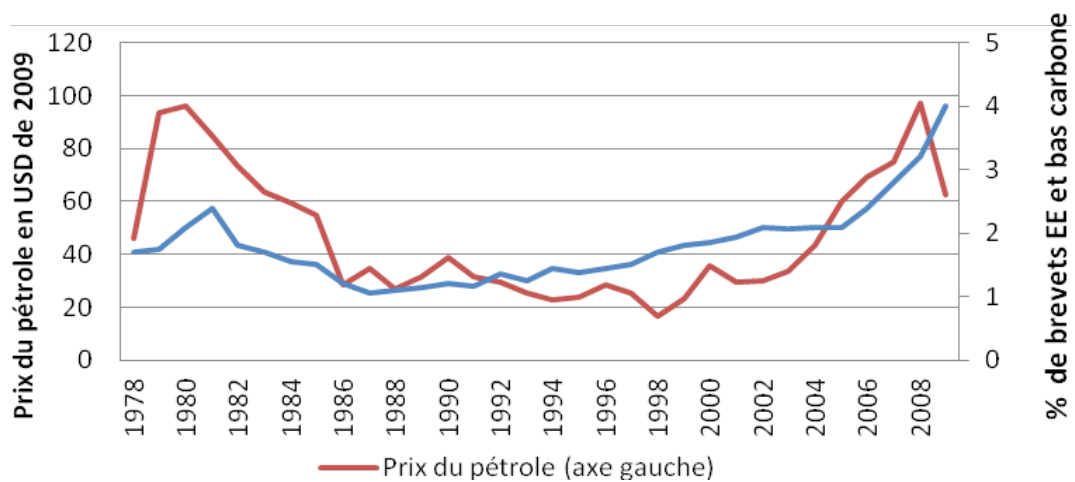
Cette indication est également compatible avec l'observation du lien entre les prix de l'énergie et l'innovation dans l'efficacité énergétique. La figure 7 montre comment l'efficacité énergétique et l'innovation bas carbone, mesurée par la part du total des brevets enregistrés auprès de l'Office européen des brevets dans cette catégorie, a répondu à deux périodes de pic du pétrole et des combustibles fossiles en 1979-1981 et 2004-2009. Comme le montre la figure, l'innovation a tendance à suivre la hausse des prix avec un décalage dans le temps, ce qui suggère une autre raison pour laquelle il pourrait être plus facile de s'adapter à une hausse progressive et prévisible des prix comparée à un choc soudain et inattendu.

**Figure 6. Adaptation économique :  
l'économie survit aux prix élevés de l'énergie**



Source : Newberry (2003)

**Figure 7. Favoriser les industries de l'avenir ? Brevets bas carbone et prix de l'énergie**



Source : Leguet, Sartor (2013), d'après FMI, Cael et Dechezleprêtre (2012)

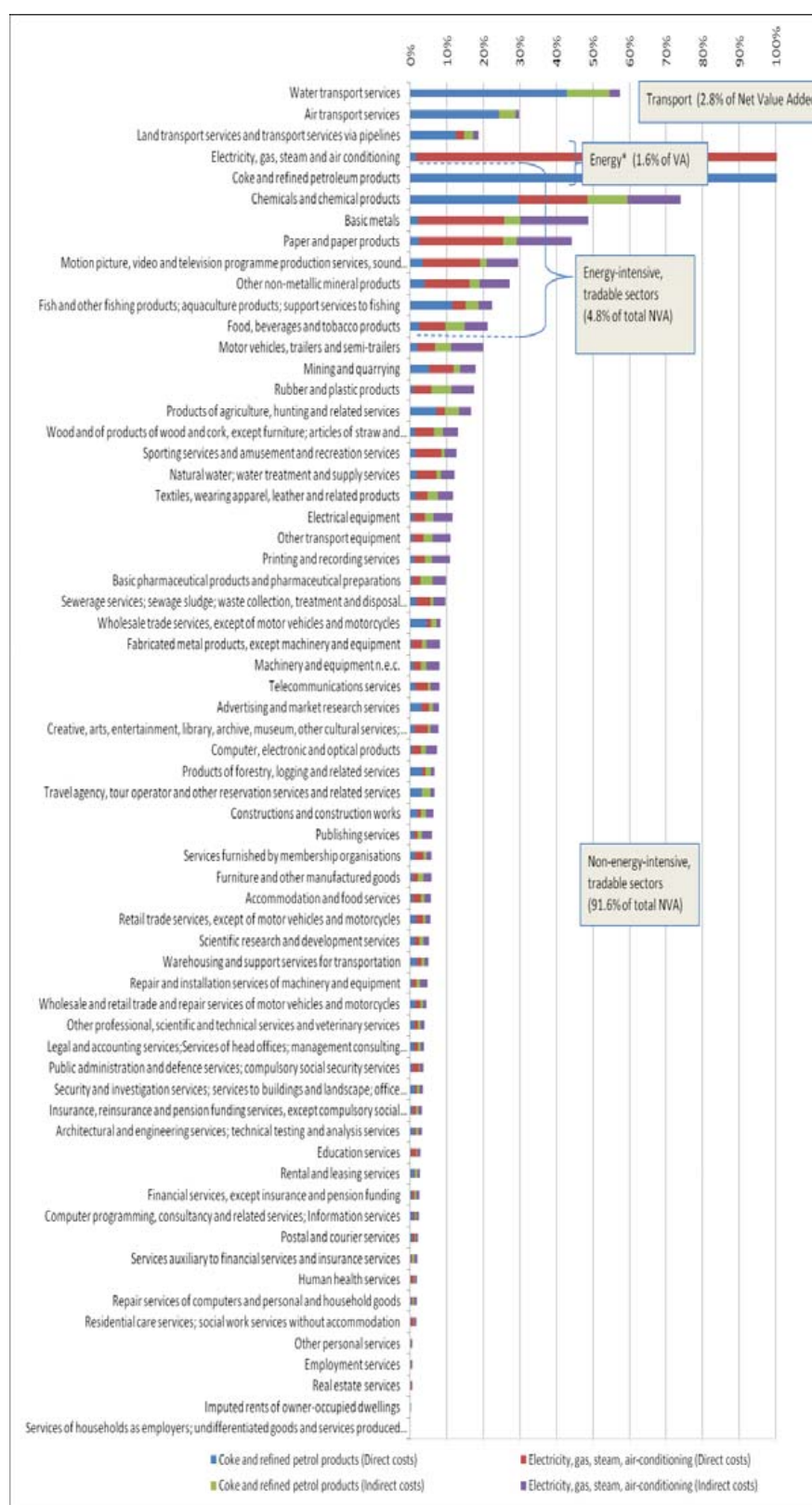
## **Le rôle dans l'économie française des secteurs à forte intensité énergétique, faisant l'objet d'échanges internationaux, est relativement faible mais doit être pris en considération**

Le risque pour la productivité de l'économie face à des prix de l'énergie plus élevés semble gérable, même s'il reste à quantifier : les taux de marges des entreprises françaises sont les plus bas d'Europe si bien que tout élément conduisant à les réduire encore aura un effet économique sur le tissu productif. Certains secteurs pourraient cependant être plus fortement touchés que d'autres – en supposant que la France œuvre seule à augmenter ses prix de l'énergie ou du carbone. La figure 8 tente d'identifier les secteurs intensifs en électricité et en énergie dans l'économie française. Pour chacun des 66 secteurs des classifications sectorielles à deux chiffres de la NACE, elle montre le niveau estimé des coûts directs et indirects de l'énergie en pourcentage de la valeur ajoutée brute (VAB) du secteur, ainsi que leur contribution au PIB.

Elle montre qu'il existe trois types d'industries qui seraient fortement touchés par des hausses du prix de l'énergie (qu'elles soient liées ou non à la transition énergétique) : les services de transport, l'industrie de l'énergie (électricité, gaz, vapeur, air conditionné, coke et produits pétroliers raffinés), et les autres industries à forte intensité énergétique (coke et raffinage, chimie, métaux de base, pâte et papier, production cinématographique, vidéo et son, autres produits minéraux non métalliques, pêche et agriculture, nourriture et boissons). Pris ensemble, ces secteurs représentent 8,4 % de la valeur ajoutée totale dans l'économie française.

Parmi les trois groupes de secteurs, les secteurs exposés à la concurrence internationale sont les autres secteurs à forte intensité énergétique, puisque le transport et une part importante des services énergétiques ne sont pas exposés au commerce international et donc pas délocalisables. Ces secteurs à forte intensité d'énergie représentent environ 4,8 % du PIB (aux prix de base), en utilisant le niveau de désagrégation sectorielle à deux chiffres de la NACE. Ainsi, *prima facie*, les secteurs susceptibles d'être le plus exposés à des impacts potentiels de compétitivité par les prix élevés de l'énergie représentent une part relativement faible de l'économie française. Il est donc difficile – même si ce point reste à quantifier de manière plus précise – d'affirmer que l'économie de la France dépend, dans une large mesure, d'un bas prix de l'énergie, puisque 95,2 % des activités économiques ne sont pas exposées à la concurrence internationale ou à forte intensité énergétique. En revanche, ce résultat semble plaider en faveur de mesures sectorielles pour faciliter la transition vers une économie sobre en énergie et en carbone dans ce groupe de secteurs fortement touchés.

**Figure 8 - Quels sont les secteurs à forte intensité énergétique en France?  
(Coûts énergétiques directs et indirects -% du secteur de la valeur ajoutée nette en 2008)**



Source : Leguet & Sartor, 2013, d'après Eurostat - tableaux d'entrées-sorties (données 2008)

Note : N'inclut pas les coûts des industries françaises de l'extraction de l'énergie.

\*N'inclut pas le secteur de l'extraction d'énergie qui font partie de « mining and quarrying ».

#### **d) Une augmentation progressive des prix, un traitement des secteurs intensifs en énergie, des simulations plus précises des effets de l'augmentation sur les entreprises et sur les exportations constituent des conditions nécessaires au soutien de la compétitivité industrielle**

---

Ainsi que l'a souligné le groupe de travail, une augmentation des prix de l'énergie (électricité, pétrole ou gaz) aura des conséquences sur la compétitivité de nos entreprises et de notre économie. Même si elles sont plus faibles que lors du premier choc pétrolier, une hausse des prix du pétrole serait encore perceptible dans l'ensemble de l'économie, notamment sur la croissance.

Benoît Leguet et Olivier Sartor<sup>1</sup> soulignent ainsi que « l'évaluation de l'impact de la transition énergétique de la France sur sa compétitivité économique dépend essentiellement de la définition de la compétitivité. En général, la compétitivité des secteurs de biens échangeables d'un pays n'est pas aussi importante pour sa croissance économique à long terme que pour sa productivité. L'augmentation de certains prix de l'énergie qui pourraient suivre la transition énergétique française ne devrait pas avoir d'effet fortement négatif que sur les secteurs exposés à la concurrence internationale et à forte intensité énergétique, représentant environ 5 % de l'économie. La part de l'économie représentée par ces secteurs suggère que le stress appliqué à ces secteurs doit être mis en regard des avantages recherchés par la transition énergétique de façon plus large. Le fait que les secteurs susceptibles d'être fortement touchés représentent une part relativement faible de l'économie semble plaider en faveur de mesures ciblées, sectorielles pour aider et faciliter la transition dans ces secteurs ».

Trois conditions apparaissent ainsi nécessaires pour limiter les conséquences d'une augmentation des prix de l'électricité sur la compétitivité de nos entreprises :

- veiller à ce que cette hausse soit aussi faible que possible ;
- la rendre progressive et prévisible ;
- exonérer les entreprises électro-intensives exposées à la concurrence étrangère de ces hausses.

Ces conditions étant remplies, l'estimation des conséquences d'une augmentation des prix sur la compétitivité de nos entreprises reste cependant à quantifier et pourra conduire à envisager d'autres mesures.

Conformément à la recommandation exprimée dans le cadre du pacte de compétitivité qui souligne que « toute nouvelle disposition législative ou réglementaire significative, toute nouvelle politique lancée par l'État devrait être accompagnée d'un document précisant son impact sur la compétitivité industrielle et les moyens d'en réduire les effets négatifs éventuels », de telles estimations mériteraient d'être affinées en fonction de l'évolution des prix envisagés. Le recours à des modèles macroéconomiques permettrait également d'envisager de manière plus précise les conséquences sur la croissance ainsi que sur les exportations. Parmi les modèles macroéconomiques, ceux qui nous permettent de répondre à la question posée doivent :

- être multisectoriels : pour pouvoir prendre en compte les effets des transferts d'activités d'une branche à l'autre sur l'emploi et la balance commerciale ;
- être des modèles d'offre-demande (néo-keynésien) pour pouvoir prendre en compte l'effet rétroactif de la demande sur l'offre et vice-versa et ainsi ne pas sous-estimer les effets bénéfiques de la redistribution des recettes fiscales environnementales sur la croissance et l'emploi ;
- fonctionner en économie ouverte, pour bien apprécier les effets négatifs d'une hausse du prix de l'énergie sur la compétitivité externe.

Ils doivent de plus soit être reconnus par la communauté internationale, soit avoir été agréés par un certain nombre d'experts.

Selon l'horizon de modélisation, les modèles Nemesis (à 2030) et ThreeMe (à 2050) répondent notamment à ces critères. Le Conseil d'analyse économique devrait ainsi publier prochainement une note estimant les effets d'une hausse des prix de l'électricité sur nos exportations.

---

(1) *Transition énergétique et sauvegarde de la compétitivité en France : soyons productifs !*, mai 2013, Benoît Leguet, Oliver Sartor.

## IV. Les nouvelles filières de la transition énergétique

Dans le domaine énergétique, des filières exportatrices reconnues existent déjà dans l'économie française et peuvent être mobilisées au service de la transition énergétique. Si elles peuvent conduire à vendre à l'étranger une installation entière, que ce soit un barrage hydraulique au Laos ou une centrale photovoltaïque en Inde, l'industrie française comprend également des PME-PMI, voire des ETI, qui sont des entreprises d'excellence sur un créneau bien particulier : citons par exemple Vergnet dans les éoliennes rabattables ou Rollix– Defontaine dans les couronnes d'orientations et les roulements spéciaux pour éoliennes.

L'innovation constitue l'un des termes clefs de la compétitivité : elle doit à ce titre être fortement et durablement encouragée. Le groupe est ainsi revenu à plusieurs reprises sur l'idée selon laquelle il fallait tenir compte dans la définition des mécanismes de soutien au développement d'une technologie, de sa maturité technique et économique, de sa capacité d'intégration dans les systèmes existants et du positionnement au niveau mondial de la recherche et de l'industrie françaises. Dans le domaine de la production d'électricité, ceci conduit à encourager le déploiement des énergies renouvelables compétitives sur notre territoire ou à l'étranger et à privilégier, pour celles dont le coût de revient de l'électricité serait trop éloigné des prix de marché, des opérations de démonstration et de recherche.

Cet encouragement à la recherche-développement et aux opérations de démonstration doit certes concerner les entreprises directement liées au secteur de l'énergie, mais également les technologies transverses qui devraient jouer demain un rôle clef dans l'ensemble des secteurs, y compris au service de la transition énergétique. Le dernier paragraphe s'interroge enfin sur les conditions à respecter pour favoriser le déploiement de filière françaises compétitives.

### **a) Des filières françaises compétitives au service de la transition énergétique existent déjà : elles peuvent n'être positionnées que sur une partie de la chaîne de la valeur**

Nous rapportons ici les propos de Jean Bergougnoux lors de son audition par le groupe de travail, tout en précisant que ceux-ci ne sont pas acceptés consensuellement au sein du groupe.

Dans son exposé, Jean Bergougnoux a insisté sur deux aspects à privilégier de l'innovation et de la compétitivité :

- l'exploitation de technologies innovantes pour mener la transition énergétique dans les meilleures conditions de coût, de protection de l'environnement et d'adhésion sociétale ;
- le développement des filières nationales compétitives sur la scène internationale : ainsi en est-il de l'éolien offshore (Alstom, Areva), qui a donné lieu à un appel d'offres récent, même si les prix qui en résultent sont élevés à 220 €/MWh. D'autres exemples de filières sur laquelle la France possède des atouts peuvent être cités : le nucléaire bien sûr, mais aussi la filière déjà développée de la régulation des flux énergétiques (Schneider, Homes, Danfos, Atos Origin France, etc.).

Il a ensuite pris plusieurs exemples :

- les nanotechnologies qui constituent l'exemple typique d'une technologie transverse, essentielle dans la compétitivité de demain de beaucoup de secteurs. Les progrès réalisés dans ces technologies transverses impactent directement les progrès réalisables dans les technologies spécialisées ; leur maîtrise scientifique et technologique est un facteur clé de la compétitivité technologique. Elles interviendront notamment dans les secteurs de la construction (bétons spécialisés), du photovoltaïque ou du stockage de l'énergie. La recherche et les opérations de démonstration liées à ces technologies doivent donc être privilégiées. Elles présentent cependant un certain nombre de risques pour la santé, l'environnement et les libertés individuelles qui doivent être étudiés en parallèle et débattus de manière transparente ;

- la filière du nucléaire qui est considérée comme une filière d'avenir par la Chine mais dont le temps de maturation est extrêmement long ;
- l'intégration des EnR dites intermittentes dans les systèmes électriques montre toute l'importance qu'il convient d'accorder aux aspects systémiques et aux recherches sur le stockage de l'électricité. Compte tenu des coûts d'installation des panneaux solaires photovoltaïques chez un particulier, il serait économiquement astucieux et souhaitable d'essayer de mettre autour d'une installation de production au sol ou sur une toiture de grande taille (surface commerciale par exemple) PV un ensemble de bâtiments avec des besoins électriques et un réseau de smart grids permettant l'optimisation de l'utilisation de la production PV. Ceci permettrait de définir un prix d'achat unique et incitatif du kWh photovoltaïque et conduirait à privilégier les solutions les plus économiques : photovoltaïque de grande surface en zones où l'ensoleillement est le plus favorable. Il insiste également sur l'intérêt des chauffe-eau électriques qui représentent une puissance de 40 GWe et qui pourraient, dans le cadre d'un réseau intelligent, stocker l'énergie produite en pointe par les ENR. Le groupe a par ailleurs souligné qu'il serait probablement intéressant dans les cas de surproduction de pouvoir débrancher la production excédentaire d'EnR, notamment photovoltaïque.

Il a notamment souligné dans sa conclusion l'idée que la France ne peut développer toutes les technologies, car en s'appuyant sur les industriels l'État ne peut être que moins bien informé que les industriels. Elle doit par conséquent conforter ses points forts actuels en matière d'innovation technologique compétitive et profiter des ruptures technologiques pour entrer dans des marchés sur lesquels l'industrie française est peu présente aujourd'hui. Elle doit aussi investir dans les technologies transverses utiles à tous les autres domaines : contrôle-commande, nano-technologies, métrologie, réseau domiciliaire, TIC, matériaux.

La présentation de son rapport a permis de montrer qu'à côté des grandes filières bien connues (nucléaire, hydraulique, services pétroliers...) il existait des entreprises françaises très bien placées sur un segment de la valeur ajoutée de certains produits :

- ainsi, même si les modules photovoltaïques cristallins sont aujourd'hui construits à l'étranger (Chine notamment), Solaire direct arrive à construire à l'étranger, en Inde, en Afrique du sud ou au Chili, des parcs solaires avec des acteurs locaux en apportant son expertise de développeur, d'ingénierie et de constructeur ;
- même si la France ne comprend pas de grand constructeur d'éoliennes ni de turbinière (pour éoliennes), hormis Vergnet dont le marché est principalement en dehors de la France métropolitaine, plusieurs dizaines d'entreprises françaises produisent des composants vendus aux grands fabricants d'éoliennes étrangers. Certaines sont très spécialisées, comme Rollix-Defontaine, un des principaux spécialistes mondiaux de couronnes d'orientations et roulements spéciaux pour éoliennes. Dans d'autres cas, il s'agit de groupes de divers secteurs qui ont développé ou développent une activité spécifique sur le marché de l'éolien : Converteam (maintenant GE) et Leroy-Somer pour les génératrices, Mersen (ex-Carbone Lorraine) pour les balais en graphite, Nexans pour les câbles, Schneider electric pour le matériel électrique, Ferry capitain pour des pièces de fonderie, etc. D'autres entreprises de taille plus réduite se spécialisent sur certaines composants : Stromag France (ex-SIME), pour les freins, Aérocomposite occitane et AStrium pour les pales.

## **b) Le développement des filières vertes**

---

Ces trois dernières années ont été marquées par le développement des filières industrielles vertes. Depuis 2008, les économies des pays développés ont en effet été largement affectées par la crise économique et financière, qui s'est traduite dans le cas des filières de l'économie verte par des difficultés accrues d'accès aux financements, par des restructurations industrielles et par des contraintes budgétaires conduisant la majorité des gouvernements à réduire les soutiens accordés au développement de filières émergentes.

Pour autant, de nombreux gouvernements considèrent que la relance de l'économie passe par le développement des filières vertes. Des plans de relance économique mis en place dans de nombreux pays à partir de 2009 ont fait de la croissance verte un axe prioritaire, en incluant notamment des programmes dédiés aux investissements dans les domaines des énergies renouvelables, de l'efficacité énergétique, des modes de transport émettant moins de gaz à effet de serre, du recyclage et de la valorisation des déchets. Les plans de relance de la Chine, des États-

Unis, de la Corée du Sud, de l'Allemagne et du Japon accordent ainsi une place importante à la naissance et au développement de filières vertes, considérées comme un vecteur de compétitivité et de création d'emplois. Le volet vert du plan de relance américain, le plus important au monde avec plus de 65 milliards de dollars prévus par le « American Recovery and Reinvestment Act (ARRA) » a été mis en place avec l'objectif de contribuer à la création de 5 millions d'emplois verts à l'horizon 2020. En Chine, le 11<sup>e</sup> plan quinquennal (2006-2011) a constitué une rupture majeure avec plus de 46 Md\$ investis dans les filières vertes et une politique gouvernementale très ambitieuse dans le domaine des énergies renouvelables, politique qui a été reconduite dans le cadre du 12<sup>e</sup> plan lancé en 2012.

En 2011, le montant global mondial des investissements destinés aux énergies renouvelables a ainsi atteint un nouveau record avec 263 Md\$ (Bloomberg New Energy Finance). Ce montant correspond à une augmentation de 30 % par rapport à 2009 (soit 75 Md\$ d'investissements supplémentaires en deux ans). L'analyse de ces investissements fait également apparaître une croissance continue de la part de la Chine qui est passé de près de 6 % des investissements en 2004 à près de 20 % en 2011 (Ernst&Young, 2012).

Consciente des enjeux écologiques, économiques et sociétaux que représentent les innovations technologiques pour enclencher une transition énergétique qui consiste tant à changer la nature des modes de production et de consommation qu'à développer une économie verte source d'emplois actuels et potentiels, tout en limitant l'impact des activités humaines sur l'environnement, la France a lancé une étude publiée en 2010, et actualisée au 2<sup>e</sup> semestre 2012, sur les filières industrielles stratégiques de l'économie verte, porteuses de croissance et d'emplois. Ces nouvelles filières ont été regroupées sur la base des classifications de l'OCDE (1999) selon trois catégories principales et portent, concernant la transition énergétique, notamment sur :

- la production d'énergie à partir de sources renouvelables : biocarburants, biomasse énergie, énergies marines, éolien, géothermie, solaire ;
- les filières d'optimisation des consommations de ressources naturelles : réseaux énergétiques intelligents, stockage de l'énergie et batteries ;
- la gestion du cycle de vie des ressources naturelles : captage, stockage et valorisation du CO<sub>2</sub>, métrologie et instrumentation, recyclage et valorisation des déchets...

Par ailleurs, la France s'est engagée dans une politique de soutien de la recherche et développement et d'innovation à travers son programme des investissements d'avenir. 4 programmes investissements d'avenir (IA) ont été confiés à l'ADEME pour soutenir la réalisation d'expérimentations préindustrielles et de démonstrateurs dans les domaines des énergies décarbonées et de la chimie verte, des véhicules du futur, des réseaux électriques intelligents et de l'économie circulaire, pour un montant total de crédits délégués de 2 450 M€.

À ce jour, ces quatre programmes ont permis d'engager plus de 110 projets tandis que 60 sont en voie de l'être. Ceci représente plus de 900 M€ déjà investis sur un volume total de plus 3,2 Md€ de projets. L'État est ainsi co-investisseur avec les entreprises dans l'innovation : les soutiens se traduisent sous forme de subventions, d'aides remboursables ou de prises de participation pour le compte de l'État. On peut estimer, à travers les plans d'affaires proposés par les entreprises bénéficiaires que le chiffre d'affaires généré par ces programmes à l'horizon 2020 dépassera 10 Md€.

Les programmes IA mis en œuvre par l'ADEME se caractérisent par le fait qu'ils sont ciblés sur les innovations ambitieuses (taille des projets souvent de plusieurs dizaines de M€ et a minima de plusieurs M€) portées par des entreprises anticipant les opportunités ouvertes par les marchés des technologies «vertes». Le dispositif a montré sa capacité à mobiliser les entreprises françaises sur ces créneaux porteurs et à accroître fortement leur capacité d'innovation. Ce dispositif se différencie ainsi, d'une part, des programmes orientés pour l'essentiel vers la structuration de la recherche publique tels que ceux gérés par l'ANR, et, d'autre part, des programmes d'accompagnement généralistes des entreprises en aval et sans ciblage thématique, ni expertise technique approfondie.

Malgré la taille des projets du programme IA qui implique que les leaders de consortium sont plutôt des grandes entreprises, l'ADEME a néanmoins réussi à soutenir directement une part significative de PME : 38 % des bénéficiaires en nombre et 23 % en montant sont des TPE, PME et ETI, ces chiffres ne comprenant pas la sous-traitance difficilement quantifiable.

Compte tenu du nombre très important d'AMI (appels à manifestations d'intérêt) lancés en 2011 et début 2012, la grande majorité des crédits délégués à l'ADEME sera engagée fin 2013. Il apparaît que les appels à manifestations d'intérêt ont eu un effet d'entraînement sur l'ensemble des acteurs de ces filières vertes et que de nouveaux projets sont en gestation. On peut citer en particulier les réseaux électriques intelligents (avec le positionnement de PME innovantes), le grand éolien (dans lequel la France n'avait pas de constructeur de turbines), la filière photovoltaïque à concentration, l'hybridation des véhicules, le stockage d'énergie, et les énergies marines (secteur peu développé jusqu'à présent en France). Les enjeux au regard des objectifs environnementaux et énergétiques de moyen et long termes et les retombées en termes d'activité industrielle et d'emploi sur le territoire national semblent justifier la poursuite de ce type de dispositif.

### c) Le développement prioritaire des filières de l'efficacité énergétique

---

#### L'amélioration de l'efficacité énergétique dans le bâtiment

L'amélioration de l'efficacité énergétique représente une priorité de la transition énergétique, non seulement pour les industriels pour lesquels il existe encore des mesures rentables en quelques années (une économie de 6 Mtep dont 5 Mtep pour les combustibles fossiles avec un temps de retour inférieur à 4 ans à structure industrielle constante est ainsi envisageable<sup>1</sup>), mais aussi pour les ménages : au total, une réduction de plus de 50 % des émissions du résidentiel-tertiaire est possible d'ici à 2025 par la diffusion massive des progrès du chauffage et de l'isolation dans les bâtiments existants. Cette réduction est de plus nécessaire pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre.

Ces investissements, supérieurs à 10 Md€ par an pour les seuls ménages, doivent conduire à favoriser l'émergence de filières vertes. Ils représentent un grand nombre d'emplois :

- la maîtrise d'ouvrage (commanditaires, gestionnaires, i.e. les donneurs d'ordre) : 1,6 million d'actifs ;
- la maîtrise d'œuvre, l'ingénierie : 115 000 personnes, dont 30 000 architectes ;
- les entreprises réalisant les travaux : 1,2 million de salariés, 260 000 artisans et 100 000 intérimaires (en ETP) ;
- les fournisseurs de matériaux (industriels et distributeurs) : 450 000 actifs ;
- les fournisseurs de services (exploitation, entretien, maintenance...) : 34 000 actifs.

La filière française se compose d'un tissu industriel diversifié avec des groupes internationaux présents sur toute la chaîne de valeur, des PME et des TPE. Les grands groupes internationaux sont présents sur les produits de construction (Saint-Gobain, Lafarge, Vicat), l'exploitation énergétique (Dalkya, Cofely), et les équipements (Schneider, Legrand), le BTP (Vinci, Bouygues, Eiffage). Si les entreprises sont là, l'enjeu du côté offre est de proposer un service de qualité, ce qui nécessite des formations spécifiques et adaptées aux nouvelles réglementations. Dans le bâtiment, sur 150 000 actifs qui entrent dans la filière, seulement 48 000 sont issus d'une formation du secteur bâtiment.

La construction de bâtiment neuf est marginale compte tenu du taux de renouvellement moyen du parc (environ 1 % par an), d'autant que la crise a considérablement réduit le rythme de construction. Ainsi, entre 60 % et 70 % du parc qui sera utilisé en 2050 est déjà construit en 2010. L'effort doit donc se concentrer sur la rénovation des bâtiments. Sur 30 millions de logements résidentiels existants, 58 % du parc ont été construits avant la première réglementation thermique de 1975. Les consommations y sont évidemment bien plus élevées que dans des logements récents (330 kWh/m<sup>2</sup>/an en moyenne pour les constructions d'avant 1975 contre 200 kWh/m<sup>2</sup>/an après 1975). Toute la difficulté est d'inciter les ménages à investir dans la rénovation de leur logement.

---

(1) *Perspectives énergétiques de la France à l'horizon 2020-2050*, rapport de la commission Energie présidée par Jean Syrota, Centre d'analyse stratégique, La documentation française, 2008.

## L'amélioration de l'efficacité énergétique dans les transports

La réduction de nos émissions de gaz à effet de serre dans les transports constitue probablement l'un des enjeux les plus difficiles et les plus cruciaux de la transition énergétique. Si la consommation pétrolière de la France a en effet baissé d'environ 25 % depuis 1973, elle a au contraire quasiment doublé dans le secteur des transports depuis cette époque, en passant de 25 Mtep à 46,3 Mtep en 2010. Elle génère ainsi près de 40 % de nos émissions de CO<sub>2</sub> dues à l'énergie.

L'automobile assure une part très importante du trafic (84 % en voyageurs.km en France en 2011, selon le rapport 2012 des Comptes transports de la Nation).

### Consommation de pétrole par secteur

Données corrigées des variations climatiques, en Mtep

|                             | 1973  | 1990 | 2002 | 2008 | 2009 | 2010 | Variation en % par an |                    |                    |                    |                    |
|-----------------------------|-------|------|------|------|------|------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                             |       |      |      |      |      |      | Entre 1973 et 1990    | Entre 1990 et 2002 | Entre 2002 et 2008 | Entre 2008 et 2009 | Entre 2009 et 2010 |
| Branche énergie             | 27,0  | 7,3  | 6,5  | 6,5  | 6,7  | 5,9  | -7,4                  | -1,0               | -0,1               | 4,2                | -12,9              |
| Consommation finale         | 85,4  | 70,8 | 75,0 | 69,9 | 67,3 | 65,5 | -1,1                  | 0,5                | -1,2               | -3,6               | -2,6               |
| Industrie (yc. sidérurgie)  | 24,1  | 9,3  | 7,2  | 6,3  | 5,4  | 5,3  | -5,4                  | -2,2               | -2,3               | -13,4              | -3,0               |
| Résidentiel-tertiaire       | 32,7  | 18,0 | 15,0 | 13,0 | 12,5 | 10,8 | -3,5                  | -1,5               | -2,4               | -3,9               | -13,7              |
| Agriculture                 | 3,3   | 3,3  | 3,5  | 3,5  | 3,3  | 3,2  | 0,1                   | 0,4                | 0,2                | -5,4               | -3,9               |
| Transports                  | 25,3  | 40,1 | 49,3 | 47,1 | 46,1 | 46,3 | 2,8                   | 1,7                | -0,8               | -2,1               | 0,5                |
| Non énergétique             | 9,1   | 10,3 | 12,3 | 12,1 | 10,9 | 10,7 | 0,7                   | 1,6                | -0,4               | -9,7               | -2,4               |
| Total consommation primaire | 121,5 | 88,3 | 93,8 | 88,4 | 85,0 | 82,0 | -1,9                  | 0,5                | -1,0               | -3,9               | -3,4               |

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2010

Dans un marché fortement concurrentiel comme celui de l'automobile, les gains environnementaux (consommation d'énergie, pollution, émission de GES) et les économies de carburants qu'ils peuvent induire pourront se révéler des éléments de compétitivité très importants pour l'industrie automobile : la Prius ou le Peugeot 3008 Hybrid4, premier véhicule hybride diesel électrique commercialisé au monde, par exemple, constituent deux bons exemples d'une préoccupation environnementale moteur de compétitivité, même s'ils ne sont pas exempts d'externalités négatives. Les constructeurs automobiles français et leurs équipementiers (Valéo en particulier) sont bien placés dans cette course à l'efficacité.

## La modernisation de notre appareil productif

Face à la concurrence des pays à bas coûts de main d'œuvre, le salut des entreprises françaises est largement conditionné par leur aptitude à développer leur compétitivité hors-prix, à hisser la qualité de leur production au-delà des standards habituels et à anticiper les besoins de leurs clients français et étrangers. Le maintien de la compétitivité nécessite également d'investir régulièrement dans l'appareil de production, notamment dans l'automatisation. Or, les investissements industriels ont connu trois creux en 20 ans (1993-1995, 2002-2004, 2008-2009) qui n'ont pu être compensés. La FIM souligne que les entreprises allemandes ont acheté, sur les cinq dernières années, 200 000 machines de production, contre 30 000 pour les entreprises françaises.

Outre la perte de compétitivité liée à cette insuffisance d'investissements productifs, les entreprises françaises supportent également un coût supplémentaire lié à la facture énergétique de ce parc vieillissant, voire obsolète. Un parc machine ancien dispose en effet d'un rendement plus faible et se montre plus énergivore. Les machines modernes disposent a contrario de systèmes de régulations et d'automatismes permettant des configurations et programmations optimisant la consommation d'énergie.

Elles peuvent intégrer des composants économes en énergie, des systèmes de stockage et régénération d'énergie, des systèmes d'adaptation pour produire l'énergie en fonction des besoins ou encore des outils d'optimisation de l'énergie. Pour rattraper le retard accumulé, les CCI de France ont proposé en 2012 un plan d'automatisation permettant de renouveler l'outil de production.

#### **d) La situation des nouvelles filières de la transition énergétique sur le marché**

---

L'analyse approfondie des filières effectuée par le CGDD, dont les principaux enjeux concernent le développement de technologies compétitives, a permis d'identifier les enjeux spécifiques à chacune d'entre elles et en particulier les principaux déterminants (moteurs de croissance, freins et barrières) qui conditionnent leur développement et la réalisation de leur potentiel.

De façon schématique, on distinguera, sans pour autant viser l'exhaustivité, les filières de production énergétique, des filières qui affectent les marchés de l'efficacité énergétique, comme celles du bâtiment, des véhicules décarbonés, des transports, de la logistique, sans perdre de vue les filières qui ont trait à l'économie circulaire à travers le recyclage et la valorisation des déchets.

À titre d'illustration, le texte ci-dessous donne l'exemple de la filière du bâtiment en décrivant tout d'abord l'état des lieux puis le potentiel du marché.

##### **L'exemple du bâtiment à faible impact environnemental**

Ce secteur, qui désigne la diminution de l'empreinte écologique des bâtiments tout au long du cycle de vie, en phases de construction, d'exploitation et de déconstruction, permet d'identifier une filière couvrant les activités de construction, rénovation, gestion, exploitation et la maintenance des bâtiments, ainsi que des fournisseurs de matériaux et d'équipements. Son périmètre ne se restreint donc pas à l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les bâtiments, mais considère les impacts environnementaux réduits des bâtiments dans leur ensemble.

Ainsi, selon l'état des lieux du secteur, le bâtiment devrait connaître une légère hausse d'activité de 2 % au niveau mondial en 2012 malgré une conjoncture économique défavorable. Cette hausse est à imputer en majeure partie aux pays émergents (Chine +8,9%, Inde 6,7%, Brésil 6,6%). L'Asie (+4,7%), l'Amérique Latine (+25,6%) et l'Afrique (+6,7%) tirent donc la croissance du marché mondial du bâtiment.

Par ailleurs, dans l'Union européenne, la crise a réduit de 17 % les activités dans la construction et les infrastructures entre janvier 2008 et avril 2012, et l'écroulement de la bulle immobilière dans certains pays a encore freiné l'activité du secteur, pénalisé par un assèchement des financements. L'amélioration de l'efficacité énergétique progresse lentement, en particulier dans l'ancien. Seuls 20 000 bâtiments ou maisons basse consommation ont été construits dans l'UE, dont 17 000 en Allemagne et en Autriche (Commission européenne, 2012). Seuls huit États membres ont arrêté la définition d'un bâtiment basse consommation en dehors de la France (Autriche, Danemark, Royaume-Uni, Finlande, Belgique, Allemagne et République tchèque). Quelques-uns se sont fixé des objectifs nationaux : l'Autriche attribuera, en 2015, des subventions aux seuls logements sociaux à la consommation zéro. Au Danemark, d'ici 2020, tous les nouveaux bâtiments devront consommer 75 % d'énergie en moins que les bâtiments standards actuels ; en Allemagne, en 2020, tous les bâtiments devront fonctionner sans énergie fossile et la Hongrie vise des bâtiments zéro émission en 2020.

Impulsée par la législation et la prise de conscience collective, la part du bâtiment à faible impact environnemental devrait logiquement prendre le pas dans le marché du bâtiment. Malgré cette mutation, le chiffre d'affaires de la filière du bâtiment ne devrait pas évoluer significativement en dehors de celui de la réhabilitation thermique. Il devrait néanmoins connaître des transferts internes de savoir-faire et de technologies importants.

Le potentiel de marché du bâtiment à faible impact environnemental dépend des rythmes de rénovation des logements et du tertiaire et de la construction neuve. Dans la transition du secteur vers le bâtiment à faible impact environnemental, des niches technologiques (gestion technique du bâtiment, TIC, comptage, matériaux biosourcés) et des nouvelles méthodes de conception et de réalisation (construction sèche, industrialisation de la qualité) devraient se développer rapidement.

| Filières / Déterminants                                                                      | Energie : Prix et sécurité d'approvisionnement<br>Matières premières : prix et sécurité d'approvisionnement<br>Développement d'autres secteurs d'activités soutenant la filière<br>Attentes des parties prenantes et des consommateurs<br>Cadre réglementaire<br>Freins ou verrous technologiques<br>Compétitivité de la filière<br>Financement des projets<br>Structuration de la filière<br>Professionalisation et formation des acteurs<br>Acceptabilité sociale et freins sociologiques<br>Impact environnemental |   |   |  |        |   |        |   |   |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Commentaires |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|--------|---|--------|---|---|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                              | Legende :<br>✓ Moteur de croissance pour la filière<br>✗ Freins au développement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |  |        |   |        |   |   |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| Filières dont les principaux enjeux concernent le développement de technologies compétitives |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |  |        |   |        |   |   |        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| Biocarburants                                                                                | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✗ |   |  | ✓      | ✗ | ✗      |   |   |        | ✗      | Les enjeux résident principalement sur des aspects de recherche et développement, de gain de compétitivité et d'acceptabilité sociale et sociétale (concurrence avec les usages alimentaires par exemple)                                                                                                                                                                          |              |
| Biomasse énergie                                                                             | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |  | ✓      | ✗ | ✗      |   |   |        | ✗      | La filière dispose d'atouts naturels (ressources) et industriels, mais peut être limitée par l'accès au gisement. La connaissance précise du gisement, de ses caractéristiques et de sa disponibilité réelle est un enjeu important. Par ailleurs sur certains segments de marché, les équipementiers étrangers dominent.                                                          |              |
| Captage, Stockage et valorisation du CO2                                                     | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |  | ✓<br>✗ | ✗ | ✗      | ✗ |   |        | ✗<br>✗ | La filière en dépit de développements technologiques rencontre des difficultés majeures d'un point de vue économique (coût des projets, valeur du carbone) et social (acceptabilité des projets par les parties et prenantes) et sur le financement des projets (arrêt de certains projets par voie de conséquence).                                                               |              |
| Energies marines                                                                             | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✓ |   |  | ✓<br>✗ | ✗ | ✗      | ✗ | ✓ | ✗      | ✗<br>✗ | La filière connaît d'importants développements technologiques, cependant des verrous technico-économiques restent encore à lever, et l'acceptabilité des technologies (problématique des conflits d'usage de la ressource marine) comme leur impact environnemental réel (notamment sur la biodiversité) doivent être évalués.                                                     |              |
| Eolien (offshore, onshore et micro-éolien)                                                   | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |  | ✓<br>✗ | ✗ | ✓      | ✗ | ✓ |        | ✗      | Des perspectives importantes de croissance pour la filière, notamment du fait d'objectifs nationaux affichés et de gains de compétitivité de la filière.                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Géothermie                                                                                   | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |  | ✓<br>✗ | ✗ | ✗      | ✗ | ✗ | ✓<br>✗ | ✓<br>✗ | La géothermie est dans l'ensemble maîtrisée sur le plan technique (à des degrés variables selon les applications) et présente des coûts de production compétitifs par rapport à d'autres sources d'énergie selon les conditions locales. Des enjeux technico-économiques persistent cependant sur la géothermie profonde.                                                          |              |
| Hydrogène et piles à combustibles                                                            | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✓ |   |  | ✗      | ✗ | ✗      | ✗ | ✓ | ✗      | ✗<br>✗ | La filière connaît ses premières applications commerciales en France mais des enjeux techniques et économiques persistent. De plus l'acceptabilité sociale de l'hydrogène est une problématique clé. La filière peut notamment avoir un impact environnemental positif (limitation des polluants locaux, réduction des émissions ...) mais variable selon les modes de production. |              |
| Réseaux énergétiques intelligents                                                            | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   | ✓ |  |        | ✗ | ✗      | ✗ |   |        | ✗<br>✓ | La croissance de la filière est soutenue par le développement des modes de production ou de stockage d'énergie décentralisés. Les principaux enjeux sont le développement de modèles économiques et la sensibilisation des consommateurs aux bénéfices de ces technologies. :                                                                                                      |              |
| Solaire                                                                                      | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |  | ✓<br>✗ | ✗ | ✓<br>✗ |   |   |        | ✗      | La filière solaire recouvre des activités multiples (thermique, PV, CSP et CPV), cependant bien que pour certaines technologies le prix de l'énergie produite se réduise, des enjeux de compétitivité majeurs persistent.                                                                                                                                                          |              |
| Stockage de l'énergie                                                                        | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✓ |   |  | ✗      | ✗ | ✗      | ✗ |   |        | ✗<br>✓ | La croissance de la filière est soutenue par le développement des énergies renouvelables et d'un besoin accru en capacités de stockage, ses principaux enjeux résident dans le développement de technologies compétitives                                                                                                                                                          |              |

Les filières industrielles stratégiques de l'économie verte  
Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie/CGDD

| Filières / Déterminants                                     | Energie : Prix et sécurité d'approvisionnement<br>Matières premières : prix et sécurité d'approvisionnement<br>Développement d'autres secteurs d'activités soutenant la filière<br>Attentes des parties prenantes et des consommateurs<br>Cadre réglementaire<br>Freins ou verrous technologiques<br>Compétitivité de la filière<br>Financement des projets<br>Structuration de la filière<br>Professionalisation et formation des acteurs<br>Acceptabilité sociale et freins sociologiques<br>Impact environnemental |        |  |   |   |   |   |   |        |   |   | Commentaires                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|---|---|---|---|---|--------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | Légende :<br>✓ Moteur de croissance pour la filière<br>✗ Freins au développement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |  |   |   |   |   |   |        |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Filières industrielles en transition vers l'économie verte  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |  |   |   |   |   |   |        |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Bâtiment à faible impact environnemental                    | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |  |   | ✓ |   |   | ✗ | ✗      | ✗ |   | Le principal enjeu pour la filière reste la professionnalisation des pratiques garantissant une performance optimale des opérations réalisées                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Chimie verte                                                | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✓<br>✗ |  | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |   | ✗      |   | ✗ | Le secteur de la chimie, et en particulier de la chimie verte et de la chimie du végétal, repose sur une forte composante innovation. La filière est également confrontée à d'autres enjeux : déficit d'image, cadre réglementaire complexe (REACH pour les produits biosourcés) et un besoin de structuration de la filière                                                                                                                                                          |
| Logistique et gestion de flux                               | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |  | ✓ |   |   |   |   |        |   | ✗ | Au-delà de l'amélioration de l'empreinte environnementale de la filière, le maintien de la compétitivité de la filière, et de ses emplois, est un véritable enjeu. Le développement de nouveaux services logistiques (4PL, ...) pourrait notamment contribuer au développement de la filière.                                                                                                                                                                                         |
| Matériaux Biosourcés                                        | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✓      |  | ✓ |   | ✗ | ✗ |   | ✗      | ✗ |   | La filière rencontre des difficultés dans son développement sous l'effet de problématique de terminologie non établie (Biomatériaux, Ecomatériaux, Matériaux Biosourcés...), de besoins en structuration de ses acteurs et le développement de nouveaux produits et procédés à des coûts compétitifs.                                                                                                                                                                                 |
| Véhicules décarbonés                                        | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |  | ✓ |   | ✗ | ✗ | ✗ |        |   |   | Le financement des infrastructures de charge (et la gestion du risque lié à cet investissement) reste une question.<br>L'impact environnemental du véhicule reste par ailleurs indexé sur le mix énergétique du pays considéré.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Filières transverses accompagnant la mutation de l'économie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |  |   |   |   |   |   |        |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Métrologie et instrumentation                               | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✓      |  |   | ✓ | ✗ | ✗ |   | ✗      |   |   | La filière est principalement portée par le cadre réglementaire et les perspectives d'économie en termes de consommations de ressources, en l'absence de valorisation claire des bénéfices et impacts environnementaux.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Optimisation des procédés industriels                       | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✓      |  | ✓ | ✓ |   |   | ✗ | ✗      |   | ✗ | Les principaux enjeux pour la filière de l'optimisation des procédés sont la structuration des acteurs, le soutien au développement de l'offre et de la mise sur le marché des technologies et le soutien à la demande des industriels.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Filières éco-industrielles matures                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |  |   |   |   |   |   |        |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Eau, Assainissement et Génie écologique                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ✗      |  |   | ✗ | ✓ | ✓ |   | ✓<br>✗ |   | ✗ | Le développement de la filière est principalement porté par le cadre réglementaire et un besoin accru de gestion optimisée de l'eau (stress hydrique). En France, les acteurs rencontrent aujourd'hui des difficultés économiques pour le financement de nouveaux projets. Cependant, compte tenu du savoir-faire français et du renforcement de la concurrence internationale, l'enjeu réside aujourd'hui principalement dans le développement de nouvelles technologies innovantes. |
| Recyclage et valorisation des déchets                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ✓      |  |   | ✓ | ✓ | ✗ |   |        | ✗ | ✗ | La filière se développe principalement sous l'effet du cadre réglementaire, cependant le déficit d'image positive et des verrous technologiques (notamment quant au développement de nouveaux outils compétitifs) freinent sa croissance.                                                                                                                                                                                                                                             |

Les filières industrielles stratégiques de l'économie verte  
Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie/CGDD

Les principaux leviers d'action des pouvoirs publics portent ici sur le soutien à la recherche et à l'innovation. Il s'agit notamment de la capture, du stockage et de la valorisation du CO<sub>2</sub> et des biocarburants algaux dont les enjeux actuels concernent principalement de la R&D et dont les perspectives de développement du marché se situent à plus long terme. Ainsi, les biocarburants algaux nécessitent de véritables ruptures technologiques et la filière captage, stockage et valorisation du CO<sub>2</sub> rencontre des difficultés sur la partie stockage. Sur cette dernière filière cependant, les freins liés à l'acceptabilité sociale des projets et leur viabilité économique sont également clés.

Pour les filières dont les premières applications commerciales émergent ou devraient émerger plus ou moins rapidement, comme les énergies marines, l'éolien offshore ou encore l'hydrogène et les piles à combustible, le soutien au développement du marché, mais également à la structuration des acteurs sont également des enjeux : la visibilité réglementaire et la création d'un cadre économique stable et cohérent constituent également des facteurs importants de soutien aux filières émergentes avant même les aides financières.

De façon plus générale, pour l'ensemble des énergies renouvelables, les mécanismes permettant pendant une période transitoire d'assurer, à travers des opérations de démonstration, leur décollage économique face aux systèmes conventionnels de production d'énergie (nucléaire, charbon, gaz...) sont essentiels pour assurer la baisse de leur coût et de leur développement. Ces filières, qui étaient en 2009 principalement en émergence ou en décollage, ont connu de fortes dynamiques depuis trois ans notamment sous l'effet de politiques publiques d'envergure (tarif d'achat, réglementation incitative, appels d'offres...) et du développement du marché international (réduction des coûts, effet d'échelle...). Elles ont également connu des phases d'arrêt ou de ralentissement brutal en raison de l'instabilité très dommageable de ces mêmes politiques publiques de soutien.

### **Des filières globalement en progression**

L'analyse de l'évolution des filières entre 2009 et 2012 indique une progression globale de la majorité d'entre elles. Cette progression apparaît cependant plus marquée pour des filières en émergence ou qui étaient en décollage en 2009.

C'est le cas notamment de la filière solaire qui a connu une importante dynamique ces dernières années avec un développement majeur des capacités installées (qui ont atteint 2,8 GWc en 2011 contre 0,3 GWc en 2009) notamment sous l'effet des politiques de soutien au développement de la filière (tarif d'achat en particulier) et, par ailleurs, une forte baisse des prix des modules. L'ADEME estime que le prix moyen du module silicium polycristallin a chuté de 2,00 €/Wc en 2009 à 0,80 €/Wc en 2011, prix qui s'approche en 2012 de 0,60 €/Wc. Cette filière a cependant été gravement affectée en 2012 par l'instabilité des mesures de soutien.

La filière des véhicules économes en émissions de gaz à effet de serre s'est également fortement développée ces dernières années avec une augmentation du nombre de véhicules électriques ou hybrides commercialisés (de moins de 10 000 en 2009 à 17 871 en 2011). Cette augmentation est due à l'effet conjoint d'un cadre réglementaire incitatif (bonus de 5 000 € à 7 000 euros pour un véhicule électrique et de 2 000 € à 4 000 euros pour un véhicule hybride, obligation d'installations d'infrastructures de recharge pour des constructions d'ensembles d'habitations équipées de places de stationnement...) et d'initiatives remarquables (achats groupés par la Poste et l'UGAP, services d'autopartage Autolib ...).

La filière hydrogène et pile à combustible a quant à elle connu des développements significatifs depuis 3 ans, grâce notamment au programme horizon hydrogène énergie (budget total de 190 M€ sur la période 2009-2016). Le chiffre d'affaires de la filière est ainsi passé de près de 136 k€ en 2009 à 4,8 M€ en 2011.

La dynamique est également forte dans le domaine des énergies marines, avec une multiplication des projets pilotes et des annonces d'appels d'offres dans plusieurs pays européens.

La filière génie écologique a également connu un fort développement entre 2009 et 2011, avec environ 10 % de croissance annuelle selon les principaux chiffres disponibles.

Au-delà du développement des filières et de leur évolution en termes de maturité, les filières de l'économie verte françaises s'inscrivent dans un marché mondialisé où de nombreux acteurs investissent et s'impliquent de façon croissante. L'annexe 4 présente le positionnement des filières françaises au sein de la concurrence internationale et leurs tendances de développement, sur la base des travaux du Conseil général du développement durable.

## e) Une politique productive et industrielle à développer pour une compétitivité énergétique assumée

---

### Les enjeux

Malgré une intensité énergétique globale qui baisse en France, les entreprises françaises devront se positionner et proposer une offre qui réponde à une demande énergétique internationale qui, elle, va croissante. En effet, quels que soient les progrès envisageables en matière d'utilisation rationnelle des énergies, le développement économique accéléré des pays émergents entraînera inévitablement une croissance soutenue de la demande énergétique mondiale au cours des prochaines décennies. Dans ce contexte, au-delà des nécessaires modifications de nos modes de vie, des progrès technologiques substantiels seront indispensables pour accroître la disponibilité des ressources en énergie primaire et limiter les émissions de gaz à effet de serre. Ces progrès sont à rechercher tout particulièrement dans trois domaines : la production d'électricité et de chaleur, les transports et le résidentiel tertiaire. Leur développement devra de plus tenir compte – tout au moins à court terme – d'une situation budgétaire publique particulièrement tendue.

Pour autant, avant de s'attacher au développement à part entière d'une filière technologique, c'est en respectant au fil du temps (cf. notion de temps de maturation), les trois phases de l'innovation, qu'une stratégie d'investissement et de positionnement compétitif des filières françaises pourra s'établir sur les segments de marché requis. En effet, l'investissement public, lorsqu'il est nécessaire, doit être adapté à l'état de la technologie : efforts de R&D dans les domaines qui requièrent une rupture technologique, réalisation de démonstrateurs lorsque la faisabilité technique et économique reste à démontrer, et soutien à un déploiement massif seulement lorsqu'une technologie est mature et compétitive.

On essaiera, pour chacune des filières identifiées, de distinguer l'offre énergétique nationale de l'offre énergétique locale ainsi que l'offre énergétique à l'export, tout en gardant à l'esprit le rôle important des technologies transverses qui assureront une cohérence systémique aux questions primordiales de régulation : leur maîtrise scientifique et technologique est un facteur clé de la « compétitivité technologique »

Par exemple, face aux énergies traditionnelles (cf. les énergies fossiles en particulier), et au sein des énergies renouvelables, un équilibre reste à trouver entre, d'une part, la consommation finale de ces énergies fossiles et les contraintes d'ordre écologique de réduction des émissions de GES – via la filière innovante de capture et stockage de CO<sub>2</sub> –, et, d'autre part, entre les énergies renouvelables dites intermittentes (éolien terrestre, solaire photovoltaïque) et les énergies renouvelables dites régulières (énergies marines, solaire thermodynamique, géothermie ...). Dans le dernier cas, cela revient à s'interroger sur les régulations pertinentes à définir pour remédier aux faiblesses des EnR intermittentes, à toutes les échelles territoriales et internationales, afin de permettre à des filières dont la rentabilité reste encore parfois à prouver, de devenir matures, et compétitives.

## f) Les facteurs de succès indispensables à observer quelle que soit la filière

---

### Un cadre réglementaire lisible et simplifié

La plupart des professionnels (industriels, développeurs et investisseurs) s'accorde sur l'importance de donner un cadre politique et réglementaire de long terme pour favoriser le développement des marchés de la croissance verte. Cet aspect n'est pas récent, la majorité des marchés de l'environnement et des énergies propres s'étant façonnés à la faveur de politiques volontaristes, en raison de la contribution de ces activités à la préservation de biens publics globaux (climat, biodiversité, eau, etc.) ou à l'amélioration des conditions de vie locales (renvoyant par exemple à la santé et à l'hygiène publique ou la protection des paysages).

Que ce soit pour les secteurs les plus historiques des éco-activités ou pour les filières technologiques plus récentes, la volonté politique et sa traduction législative et réglementaire font, avec les tensions sur les ressources naturelles (combustibles fossiles, matières premières, et eau), partie des éléments fondamentaux favorisant la croissance du marché. Par rapport à d'autres secteurs d'activité, les filières vertes se distinguent par une forte composante technologique et par une intensité capitalistique forte, que ce soit pour la mise en place d'une unité de fabrication de composants ou la construction d'un démonstrateur.

Dans ces conditions, une visibilité sur une période suffisamment longue est un élément déterminant pour assurer des perspectives de développement de marché justifiant un investissement pour l'industriel et permettant de respecter des niveaux de risques acceptables pour les investisseurs potentiels. Il en est de même pour la simplification du cadre réglementaire dont la complexité, associée à la durée d'obtention des autorisations nécessaires, est trop souvent un frein considérable et coûteux au développement, comme le montre le cas de l'éolien. Certains membres du groupe de travail ajoutent que la surtransposition des directives européennes en droit français peut être, dans certains cas, un facteur de perte de compétitivité.

Pour un certain nombre de filières, des objectifs à horizon 2020 ou au-delà ont été définis au cours ou dans la foulée du Grenelle de l'environnement (par exemple, les objectifs de performance énergétique des bâtiments). Pour autant, la déclinaison de ces ambitions sous la forme de dispositions réglementaires ou d'instruments de soutien n'a pas encore été menée à son terme dans tous les cas ou a subi des réorientations. La normalisation peut également être considérée par certains professionnels comme un facteur d'innovation et de croissance de nouveaux marchés, à l'exemple de la réglementation thermique 2020 (RT2020) dont l'objectif de bâtiments à énergie positive contribuera à l'expansion de différentes technologies (matériaux isolants, pompes à chaleur, solaire intégré au bâti, etc.).

### **Des dispositifs de financement adaptés – cf. GT Financements**

On peut noter toutefois qu'en matière de R&D et d'innovation, la question du financement a pris une importance accrue avec la crise des liquidités qui est constatée sur le marché du crédit. De nombreux développeurs et industriels sont en effet confrontés à de fortes difficultés pour leurs projets, et à plus forte raison à l'international. En effet, le niveau du risque pays peut fortement influencer l'attractivité du projet auprès d'investisseurs. Face à ces contraintes, plusieurs acteurs proposent la mise en place d'instruments de financement privilégiant l'apport de dette concessionnelle ainsi que la mise en place de fonds de garantie permettant de réduire les risques portés par les financeurs.

### **Un soutien renforcé à l'export**

De nombreux acteurs français des filières vertes font preuve d'un fort dynamisme commercial à l'export, soit en raison de l'étroitesse du marché français pour leur technologie, soit en raison des potentiels de développement importants que présentent certains marchés étrangers. Pour certaines filières, le développement à grande échelle ne pourra se réaliser qu'à l'export (solaire thermodynamique, certaines énergies marines, etc.). Afin d'encourager et de soutenir cette dynamique, le dispositif français d'aide à l'export permet d'ores et déjà de financer des études de faisabilité et de l'assistance technique (FASEP) ainsi que des projets (RPE). On peut noter que l'extension de ce dispositif est souhaitée par de nombreux acteurs, en particulier pour renforcer le financement d'activités de veille commerciale, de financement de projets démonstrateurs à l'export, et contribuer au financement et à l'assurance-crédit export, en complément des offres de la COFACE.

### **Des appels d'offres plus incitatifs et avec une meilleure visibilité dans le temps**

Parmi les leviers appelés par les professionnels à être davantage mis en œuvre à l'avenir, l'influence des pratiques commerciales des pouvoirs publics est régulièrement mentionnée. À l'exemple des récents appels d'offres solaire et éolien offshore qui incluaient le bilan carbone ou le développement de capacités industrielles parmi les critères de sélection, les possibilités de privilégier les filières locales ainsi que l'insertion territoriale des projets permettraient de soutenir les projets industriels nationaux et d'améliorer la balance commerciale. D'une manière générale, les achats publics, notamment ceux des collectivités territoriales, peuvent jouer un rôle important dans le développement du marché de certaines filières. Les appels d'offres actuels en faveur des EnR ne permettent pas de soutenir le développement de filières industrielles car la visibilité fait défaut.

### **Affiner la prise en compte de l'acceptabilité des projets**

Les nombreux débats qui ont été conduits autour des filières d'énergies permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre et du traitement des déchets illustrent l'importance de la concertation locale pour le déploiement de nouvelles technologies. L'insertion dans un projet de territoire est un élément majeur qui est progressivement mieux appréhendé par les industriels et les développeurs privés, notamment en raison d'obligations réglementaires qui renforcent l'obligation de concertation. Cette évolution doit aussi selon certains s'accompagner d'une meilleure analyse de l'équation socio-économique de la création de valeur des filières vertes, en tenant compte de leurs retombées environnementales et socio-économiques.

### **Accompagner la professionnalisation des secteurs et des filières – cf. GT Transitions professionnelles**

L'intégration croissante de la question écologique soulève ici la problématique de l'adaptation des compétences, de la transformation des métiers et de la formation. Ces enjeux sont distincts suivants les filières et les secteurs de l'économie et pourront nécessiter l'adaptation des programmes de formation initiale ou continue.

## V. Recommandations pour faire de la transition énergétique un levier de compétitivité

Le groupe, après discussion lors de ses séances des 7 et 15 mai, a retenu les dix-sept recommandations suivantes destinées à faire de la transition énergétique un levier de compétitivité pour nos entreprises et, plus généralement, un facteur de développement de l'économie dans son ensemble. Au-delà d'une diminution de leur intensité énergétique, elle doit de plus permettre aux entreprises de développer de nouveaux produits.

L'ensemble des recommandations du groupe de travail nécessite l'appropriation par les entreprises. Le relais des branches professionnelles et des réseaux consulaires est un moyen de les sensibiliser, de les informer et de les mobiliser.

### 1) Afficher l'amélioration de la compétitivité de notre économie comme une priorité de la transition énergétique

Faire de la compétitivité de l'économie un critère clé de la transition énergétique, et donc faire d'une transition énergétique compétitive l'un des fils directeurs de la politique économique (cf. déclarations Gallois, Attali, Potocnik).

### 2) Donner à tous les acteurs une lisibilité de long terme en affichant dès à présent les objectifs de long terme de cette transition au-delà de 2020-2025

Donner une lisibilité de moyen et long terme à la stratégie énergétique de la France, permettant aux acteurs économiques d'anticiper les évolutions et de lisser dans le temps les évolutions, en inscrivant sur la durée, au-delà de 2020-2025, les engagements déjà pris au plan international :

- 23 % d'énergies renouvelables à l'horizon 2020 : objectif à 2030 ?
- 20 % de réduction des émissions de GES et facteur 4 à l'horizon 2050 : 40 % à 2030 ?
- 20 % d'accroissement de l'efficacité énergétique à l'horizon 2020, aussi exprimée par la réduction de 2 % par an d'ici à 2015 de l'intensité énergétique finale et de 2,5 % par an entre 2015 et 2030, ou encore la diminution des consommations à l'horizon 2020, comprise entre 19,7 et 21,4 % (entre 8 et 9 % pour l'électricité) (plan d'action de la France en matière d'efficacité énergétique (PNAEE) transmis à la Commission européenne en juin 2011).

Il en va de même pour la part nucléaire dans la production électrique : quelle évolution au-delà des engagements pris pour 2025 par les autorités françaises ?

### 3) Se doter des outils nécessaires pour mesurer et piloter les conséquences de la transition énergétique sur la compétitivité de notre économie

Définir et mettre en place les outils de mesure et de pilotage des impacts de la transition énergétique sur la compétitivité de la France et de ses acteurs économiques ainsi que sur le pouvoir d'achat des ménages. La panoplie des outils doit comprendre les outils de concertation et de confrontation des expertises plurielles.

La mise en place de ces outils de mesure et de pilotage doit être faite selon les typologies d'entreprises (TPE, PME et grandes entreprises), avec une vigilance particulière portée aux petites entreprises, compte tenu des limites de l'état actuel des connaissances et des outils statistiques disponibles.

Les différentes auditions menées par le groupe de travail Compétitivité, ses travaux, la littérature disponible montrent qu'il n'existe pas d'indicateur unique, satisfaisant et performant de la compétitivité des États et des entreprises.

Nous recommandons donc, tout d'abord, de définir les principaux déterminants de la compétitivité en s'inspirant, par exemple, des travaux du WEF (World Economic Forum) ou de l'OCDE.

Nous recommandons ensuite, en s'appuyant sur les travaux et conclusions des GT Efficacité et sobriété énergétiques, Mix, Coûts et bénéfices, d'adopter une approche macroéconomique pour évaluer les impacts positifs et négatifs éventuels de la transition énergétique.

Nous recommandons enfin, en s'appuyant sur les travaux des GT Efficacité et sobriété énergétiques, Mix, Coûts et bénéfices, une approche microéconomique des ménages et de chacun des principaux secteurs de l'économie française en prenant en compte, notamment :

- poids en volume et en valeur de l'énergie dans la valeur ajoutée sur les coûts de productions des secteurs et les filières associées et selon les typologies d'entreprises (TPE, PME et grandes entreprises) ;
- les impacts de la transition énergétique sur ces éléments volume et valeur de l'énergie ;
- le même exercice en utilisant les données d'une sélection de pays des différentes grandes régions du monde.

L'objectif sera ici de mesurer non seulement les impacts en absolu de la transition énergétique mais aussi les enjeux de relativité par rapport aux évolutions de ces mêmes critères constatées dans une sélection de pays.

#### **4) Se doter des outils permettant d'approcher au plus près la vérité des coûts pour chacune des sources d'énergie**

Se doter des outils permettant d'approcher au plus près la vérité des coûts pour chacune des sources d'énergie, en intégrant :

- les besoins d'investissement de production, de transport et de distribution ;
- les externalités notamment environnementales, de risques majeurs, de coûts reportés sur les générations futures, d'analyse de l'ensemble du cycle de vie ;
- les incertitudes que font peser les contraintes de sûreté ;
- les aléas liés aux cours des matières premières importées ;
- les coûts de renouvellement/remplacement des installations existantes et en analysant en conséquence les impacts potentiels des choix énergétiques sur l'économie, filière par filière.

#### **5) Simuler avec ces outils les différentes options politiques de la transition énergétique**

Constater a posteriori une évolution positive ou négative de la compétitivité de la France et de ses acteurs économiques ainsi que du pouvoir d'achat des ménages n'est pas suffisant.

Nous recommandons une évaluation, a priori, des options politiques en matière d'énergie afin de permettre :

- de retenir les options politiques les plus pertinentes ;
- la mise en place de mesures correctives ou compensatoires pour les ménages ou secteurs les plus exposés ;
- aux acteurs et aux filières eux-mêmes d'anticiper et de s'organiser.

## **6) Suivre et publier annuellement l'évolution de la compétitivité de l'économie de la France**

Le paysage énergétique mondial est en évolution permanente, faisant de la transition énergétique un processus continu avec des périodes d'accélération en terme d'impacts environnementaux, sociétaux et économiques (à titre d'exemple : Fukushima, les gaz de schiste, les enjeux de pollution atmosphérique dans certaines villes de Chine). Nous recommandons le suivi annuel et la publication des indicateurs dédiés à la mesure des impacts de la transition énergétique sur la compétitivité de la France et de ses acteurs économiques (dont les TPE/PME).

Nous recommandons qu'il soit confié à un organisme existant (cf. Conseil d'orientation de la transition énergétique proposé par le GT Gouvernance) la responsabilité d'analyser ces indicateurs et de formuler auprès du gouvernement français les actions à mettre en œuvre pour que la transition énergétique soit, de manière permanente, un facteur positif de la compétitivité de la France et de ses acteurs économiques ainsi que du pouvoir d'achat des ménages.

## **7) Intégrer la transition énergétique comme thème de travail permanent du CNI et des comités stratégiques de filières**

Intégrer la transition énergétique comme thème de travail permanent dans les instances traitant des activités et des productions, notamment au sein du Conseil national de l'industrie et des comités stratégiques de filières, les organismes traitant de la politique agricole et forestière... ; la mise en cohérence des politiques publiques est essentielle pour faire de la transition énergétique un levier d'innovation, de reconquête de compétitivité-coût et hors coûts (innovation, formation...) et de gains de productivité.

## **8) Donner la priorité dans le mix énergétique aux énergies les plus intensives en emplois, non épuisables, permettant la meilleure maîtrise des prix et favorisant les investissements sur le territoire national et dans les territoires au plus près des consommations.**

Faire évoluer le mix énergétique en priorisant les énergies :

- les moins émettrices de gaz à effet de serre et de déchets ;
- permettant la meilleure maîtrise des prix de l'énergie, et notamment la meilleure prévisibilité de son évolution ;
- les plus intensives en emplois ;
- réduisant notre dépendance aux importations de matière première dans un souci de moindre vulnérabilité et de moindre coût pour la balance commerciale ;
- privilégiant les sources d'énergie non épuisables ;
- favorisant les investissements sur le territoire national et dans les territoires au plus près des consommations ;
- améliorant la résilience globale du système énergétique français aux différents aléas et son adaptabilité aux opportunités technologiques futures.

Les recommandations plus précises sur la trajectoire de mix énergétique à suivre est l'objet des travaux du GT2.

## **9) Retenir l'innovation en matière énergétique (production, efficacité, stockage, réseaux) comme un axe prioritaire de la transition énergétique**

L'investissement fort de la France dans le triptyque enseignement supérieur, recherche et innovation est un facteur clé de la compétitivité dans le domaine énergétique. Les différents intervenants ont été dans ce sens, qu'il s'agisse de J. Adams pour les USA qui indique que « La compétitivité produit d'innovation est plus importante que la compétitivité prix », de E. Beeker pour l'Allemagne qui souligne le « grand nombre de formations et

de brevets », ou de P. Jurgensen pour qui « il faut innover, investir, valoriser le capital humain (formation) ». La France peut profiter de la transition énergétique pour améliorer sa compétitivité à travers ce triptyque.

Faire de l'innovation en matière énergétique (production, efficacité, stockage, réseaux) un axe prioritaire de développement de la compétitivité économique de la France, en y dédiant une part importante des outils d'innovation technologique. L'innovation, créatrice de richesse, assure aux entreprises une compétitivité dans la durée. Elle suppose un accompagnement technique et financier des entreprises, en particulier pour les TPE/PME, et des innovateurs (propriété intellectuelle). Elle s'appuiera sur les dispositifs existants tels que les Sociétés d'Accélération de Transfert de Technologie (SATT) créées dans le cadre des investissements d'avenir, les pôles Carnot, les pôles de compétitivité.

Investir dans la recherche et la R&D afin de garantir l'innovation dans la durée. L'innovation est issue d'une recherche qu'il est important de soutenir car génératrice de l'innovation du futur. L'énergie constitue l'un des axes très importants de la recherche française. La structuration de la communauté scientifique dans le domaine de l'énergie, sera réalisée en confortant les alliances et les outils mutualisés pour construire l'interdisciplinarité et l'intégration, en particulier en stimulant des recherches interdisciplinaires entre les alliances Ancre (énergie), Allenvi (sciences de l'environnement) et Athéna (sciences humaines et sociales).

Les grands programmes nationaux (PIA, ANR), européens (JPI, Eranet) et internationaux devront être encouragés et soutenus. Dans le cadre des investissements d'avenir, de nombreux projets lauréats relèvent des domaines de la transition énergétique : sept instituts d'excellence sur les énergies décarbonnées (IEED), une vingtaine de laboratoires d'excellence et trois institut de recherche technologique (IRT) qui préfigurent les innovations du futur. Ces financements représentent une opportunité pour amorcer et pour accélérer une dynamique qu'il convient de soutenir fortement dans les années à venir.

Prendre en compte l'impact de l'environnement numérique dans la transition énergétique, connu comme facteur important de la compétitivité,

#### **10) Renforcer la politique de soutien aux activités écono- gerge-intensives soumises à la concurrence internationale ainsi qu'aux secteurs économiques fragiles affectés par la transition énergétique**

Renforcer la politique de soutien aux activités écono- gerge-intensives soumises à la concurrence internationale ainsi qu'aux secteurs économiques fragiles affectés par la transition énergétique,

Si le groupe s'est montré unanime sur cette proposition, ses modalités possibles, s'appuyant sur des tarifs privilégiés, des exonérations de prélèvements sociaux (certains acteurs marquant leur opposition ferme sur ce sujet) et/ou des aides (prêts bonifiés, etc.) pour l'investissement dans l'efficacité énergétique, ont donné lieu à débat au sein du groupe, chaque modalité présentant des avantages et des inconvénients. Un consensus s'est néanmoins établi sur l'idée que ces aides doivent de toute façon s'inscrire dans un plan visant à améliorer l'efficacité énergétique. Le groupe souhaite que ces différentes pistes soient expertisées dans un travail complémentaire, associant les parties prenantes dans le cadre de la gouvernance des six collèges.

Examiner plus largement les mesures nécessaires pour corriger l'impact économique pour l'ensemble des acteurs économiques et pour accompagner les mutations industrielles sur les territoires.

#### **11) Soutenir les industries et activités de l'efficacité énergétique active et passive, pour faire de l'économie verte française un pôle d'excellence**

Soutenir les industries et activités de l'efficacité énergétique active et passive, pour faire de l'industrie verte française un pôle d'excellence en appuyant :

- les champions industriels français dans le génie électrique, électronique de puissance, réseaux intelligents, etc, notamment pour la réduction des consommations énergétiques dans les bâtiments tertiaires ;
- l'évolution de l'industrie et des artisans du BTP vers la rénovation thermique des bâtiments ;

- l'évolution des industries des constructeurs de véhicules (automobile individuelle, transports collectifs, camions, véhicules utilitaires) vers les véhicules sobres et peu polluants ;
- l'évolution de la fabrication et de la distribution des appareils électroménagers, téléphonie mobile, informatique, etc. vers les appareils les plus efficaces énergétiquement ;
- l'évolution de l'industrie vers l'économie circulaire, l'écoconception des produits en intégrant l'analyse de l'ensemble du cycle de vie et la réduction de l'obsolescence ;
- le développement de la cogénération dans les industries (productrices d'énergie et autres) et la récupération des effluents thermiques ;
- l'utilisation dans l'artisanat et l'industrie des procédés les moins énergivores.

## **12) Soutenir l'évolution des exploitations agricoles vers des agricultures triplement performantes, conciliant compétitivité, respect de l'environnement (économie d'intrants et d'énergie) et production d'énergies renouvelables grâce à la valorisation de la biomasse, du photovoltaïque sur toit, et de l'éolien**

Des réticences ont cependant été exprimées par certains membres du groupe concernant les agrocarburants.

## **13) Privilégier une politique lisible et prévisible de signal-prix qui incite à l'efficacité énergétique**

Privilégier une politique lisible et prévisible de signal-prix (par exemple tarifs progressifs, fiscalité climat-énergie, bonus-malus sur l'achat de biens de consommation, certificat d'économie d'énergie) articulée avec les politiques européennes, qui incite à l'efficacité énergétique, et dont les recettes potentielles (notamment fiscales) pourraient être affectées à l'accompagnement (des particuliers, notamment précaires énergétiques, et des acteurs économiques, notamment écono-intensifs, économiquement fragilisés par la transition énergétique et les TPE/PME) vers les usages les plus efficaces énergétiquement.

## **14) Mettre à profit les outils financiers publics pour favoriser l'efficacité énergétique**

Mettre à profit les outils financiers publics (Caisse des dépôts, BPI France, BEI, CICE, LDD, investissements d'avenir, etc.) pour appuyer l'évolution des activités économiques vers une moindre consommation énergétique (prêts bonifiés, tiers investissement, etc.), en cohérence avec les recommandations du GT Financement.

## **15) Favoriser le développement des énergies renouvelables**

En cohérence avec le GT Energies renouvelables, appuyer le développement des énergies renouvelables :

- en mettant en œuvre un choc de simplification pour celles-ci ;
- en renforçant et consolidant dans le temps les politiques tarifaires d'achat pour une plus forte lisibilité ;
- en facilitant et rendant moins coûteux le raccordement au réseau ;
- en incitant à l'auto-consommation chaque fois qu'elle est pertinente ;
- en investissant dans l'innovation et l'expérimentation (production, stockage, réseaux intelligents).

## **16) Aider à la modernisation de notre appareil de production**

En 2010, les états généraux de l'industrie ont évalué à 100 Md€ le déficit d'investissement dans l'appareil productif français. Plus largement, la modernisation de notre appareil productif dans l'ensemble des entreprises répond à la fois à un impératif de compétitivité et constitue une source d'économies d'énergie.

Cette modernisation est possible en utilisant plusieurs leviers, par exemple une prime à la casse des équipements obsolètes et énergivores, une aide à la première robotisation des PME et un accompagnement technique et organisationnel des PME.

## **17) Favoriser le développement d'une politique européenne de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables**

Favoriser le développement d'une politique européenne de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, réorganisant le marché de l'électricité (le GT attend à ce sujet le rapport de la Cour des comptes sur le bilan de la déréglementation), renforçant les complémentarités en termes de production, consommation et stockage, développant les partenariats industriels pour consolider les filières, protégeant nos acteurs industriels et mettant en place les outils réglementaires et financiers favorables à une transition énergétique qui soient un facteur de compétitivité pour les économies européennes.

Afficher la défense de notre compétitivité comme une priorité des politiques européennes, notamment vis-à-vis de la Chine (panneaux photovoltaïques) et des États-Unis (chimie).

Examiner la création d'une Agence européenne de l'énergie.

## Liste des participants

| NOM       | PRÉNOM    | ORGANISATION                                         |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------|
| AKODJENOU | Patricia  | Co-rapporteur, MEDDE                                 |
| ARGENSON  | Alain     | France Nature Environnement                          |
| AUVERLOT  | Dominique | Groupe des Experts                                   |
| BAUPIN    | Denis     | Député                                               |
| BEZY      | Emmanuel  | Ministère de l'Economie et des Finances – DGCIS*     |
| BOULARD   | Pierre    | Ministère de l'Outre-mer*                            |
| CALLONNEC | Gaël      | ADEME*                                               |
| CARON     | Antoine   | Co-rapporteur, MEDDE                                 |
| CAYEUX    | Louis     | FNSEA                                                |
| GAZANIOL  | Alexandre | Ministère de l'Économie et des Finances – DG Trésor* |
| GUILBAUD  | Michel    | MEDEF                                                |
| HAAS      | Jean-Luc  | CFE-CGC                                              |
| HERIN     | Danièle   | Conférence des Présidents d'Université               |
| LAPIERRE  | Catherine | 4D                                                   |
| LEBER     | Jean-Yves | Écologie sans frontière                              |
| LECOQ     | Rosalie   | CCI France                                           |
| LEGUET    | Benoît    | Groupe des Experts                                   |
| MAGES     | Vincent   | MEDEF                                                |
| MARTIN    | Isabelle  | CFDT                                                 |
| MASSEUBE  | Florian   | CGPME                                                |
| MEINZEL   | Thomas    | Ministère de l'Économie et des Finances – DG Trésor* |
| MEUNIER   | Laurent   | ADEME*                                               |
| OLIVIER   | Dominique | CFDT                                                 |
| ORPHELIN  | Mathieu   | Fondation Nicolas Hulot                              |
| PERBOS    | Pierre    | Réseau Action Climat                                 |
| ROSIER    | Philippe  | MEDEF                                                |
| ROY       | Nathalie  | UPA                                                  |
| SPINAZZE  | Léna      | Secrétariat général du débat                         |
| VILLOTA   | Maxime    | CGT                                                  |
| VINCENT   | Isabelle  | ADEME*                                               |
| VIRLET    | Hubert    | Ministère de l'Économie et des Finances – APE*       |

\* La participation des administrations aux groupes de travail a vocation à permettre la mise à disposition de leur expertise respective sur requête du GT.

## Annexe 1 – Liste des personnes auditionnées

- Étienne BEEKER, Centre d'analyse stratégique (CAS)
- Jean BERGOUGNOUX, Équilibre des énergies
- Philippe JURGENSEN, Inspecteur général des finances
- Philippe HIRTZMAN, Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGEIET)
- Andreas RUDINGER, Institut de développement durable et des relations internationales (IDDRI)
- Xin WANG, Institut de développement durable et des relations internationales (IDDRI)
- Sophie MERITET, Université Paris-Dauphine - CGEMP
- Jim ADAMS, Université du Michigan

## Annexe 2 – Bibliographie

- « Baromètre 2012 de la compétitivité énergétique des Etats », KPMG
- « Faire de la transition énergétique un levier de compétitivité », Institut Montaigne, nov. 2012
- « Rapport énergies 2050 » de la DGEC et du Centre d'analyse stratégique, dirigé par Jacques Percebois et Claude Mandil, fév 2012
- Rapports des GT Constats et Propositions de la Conférence nationale de l'industrie, dirigés respectivement par Philippe Hirtzman et Philippe Jurgensen, 2010
- « Des technologies compétitives au service du développement durable du Centre d'analyse stratégique, dirigé par Jean Bergougnoux
- Transition énergétique et sauvegarde de la compétitivité en France : soyons productifs !, note de CdC Climat Recherche, mai 2013, Benoît Leguet, Oliver Sartor
- Bernanke, B. Gertler, M., Watson, M., (1997) "Systematic Monetary Policy and the Effects of Oil Shocks", C.V Star Center for Applied Economics, Economic Research Reports, June 1997.  
<http://econ.as.nyu.edu/docs/IO/9382/RR97-25.PDF>
- Demmou, L., DG Trésor (2010): « La dé-industrialisation en France », documents de travail de la DG Trésor Numéro 2010/01, Trésor Direction Générale.
- Ebenstein, A., Harrison, A., McMillan, M., Phillips, S., (2009) "Why are American Workers getting Poorer? Estimating the Impact of Trade and Offshoring Using the CPS", NBER Working Paper Series.  
<http://www.nber.org/papers/w15107>
- Hoffman (2012) Estimates of Oil Price Elasticity, IAEE  
[www.iaee.org/en/publications/newsletterdl.aspx?id=156](http://www.iaee.org/en/publications/newsletterdl.aspx?id=156)
- Krugman, P. (1993) "Competitiveness: A Dangerous Obsession", Foreign Affairs 1993.
- Ricardo (1817) "On the Principles of Political Economy and Taxation". Variorum edition in P. Sraffa, ed., Works & Correspondence of David Ricardo, Vol. I. Cambridge University Press, 1951.
- Hamilton, J.D. (2011) Historical Oil Shocks, NBER Working Paper Series.  
<http://www.nber.org/papers/w16790>
- Newberry, D. (2003) "Sectoral dimensions of sustainable development: Energy and transport", Working Paper, Department of Applied Economics, Cambridge.  
<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/ead/sem/sem2003/papers/newbery.pdf>
- Rasmussen, T., Roitman, A., Oil shocks around the world: Are they really that bad? Published on Vox.eu, 25 August 2011.  
<http://www.voxeu.org/article/oil-shocks-around-world-are-they-really-bad>
- «Les filières industrielles stratégiques de l'économie verte : enjeux et perspectives», MEDDE- CGDD, en cours de publication.



## **Les évolutions de ces filières et leurs objectifs à horizon 2020**

Au-delà des dynamiques des filières en termes de développement technologique et commercial au cours de ces trois dernières années, le tableau ci-dessous présente de manière qualitative la progression enregistrée par chaque filière au regard des objectifs définis (le cas échéant) à horizon 2020, des retombées industrielles observées et des barrières au déploiement des technologies et services concernés.

Le tableau page suivante présente de façon synthétique par filière les tendances de développement industriel en France et leur corrélation potentielle aux avancées sur les objectifs 2020. Cette analyse ne porte pas sur l'évaluation de l'atteinte des objectifs fixés à horizon 2020.

L'« évolution industrielle » représente ainsi de façon qualitative les évolutions depuis trois ans des filières quant au tissu économique, en particulier en termes d'emplois.

L'évaluation des freins au développement s'appuie sur les analyses réalisées par filière. Ces freins sont ainsi évalués au regard des enjeux technologiques, de compétitivité, d'acceptabilité sociale ou sociétale, d'impacts environnementaux ...

Les évaluations en termes de taille de marché national et d'emplois se fondent sur les travaux d'analyse filière réalisés ainsi que sur des rapports transverses de l'ADEME ou du Ministère de l'Écologie et du Développement durable.

|                                                                | Taille du marché national en 2012 | Emplois en 2012 | Objectif en 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tendances 2009-2012 sur objectifs 2020 | Evolution industrielle 2009-2012 en France | Freins au développement |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Production d'énergie à partir de sources renouvelables</b>  |                                   |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |                                            |                         |
| Biocarburants                                                  | ● ● ○                             | ● ○ ○           | Part d'énergies renouvelables à horizon 2020 : 10%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ↗                                      | ↗                                          | ●                       |
| Biomasse énergie                                               | ● ● ○                             | ● ● ○           | Production éolienne d'ici 2020 : 2760MW<br>Production de chaleur renouvelable d'ici 2020 (incluant le biogaz) : 16455Ktep                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ↗                                      | →                                          | ●                       |
| Energies marines                                               | ● ○ ○                             | ● ○ ○           | Capacité installée en 2020 : 380MW (marémoteur, hydrolien et houlomoteur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | →                                      | ↗                                          | ●                       |
| Eolien                                                         | ● ● ○                             | ● ○ ○           | Capacité installée d'éolien terrestre d'ici 2020 : 19 GW<br>Capacité installée d'éolien mer d'ici 2020 : 6 GW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ↗                                      | ↗                                          | ●                       |
| Géothermie                                                     | ● ● ○                             | ● ● ○           | Production de chaleur renouvelable d'ici 2020 : 2350Ktep                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | →                                      | →                                          | ●                       |
| Solaire                                                        | ● ● ○                             | ● ○ ○           | Capacité installée d'ici 2020 de solaire PV : 5,4GW<br>Production de chaleur renouvelable d'ici 2020 à partir de solaire thermique : 927Ktep                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ↗                                      | →                                          | ●                       |
| <b>Optimisation des consommations de ressources naturelles</b> |                                   |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |                                            |                         |
| Bâtiment à faible impact environnemental                       | ● ● ●                             | ● ● ●           | Economie d'énergies d'ici 2020 : 38%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ↗                                      | ↗                                          | ●                       |
| Chimie verte                                                   | ● ○ ○                             | ● ○ ○           | Non applicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Non applicable                         | ↗                                          | ●                       |
| Hydrogène et piles à combustibles                              | ● ○ ○                             | ● ○ ○           | Non applicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Non applicable                         | ↗                                          | ●                       |
| Logistique et gestion de flux                                  | ● ● ●                             | ● ● ●           | Part de transport non routier de fret en 2022 : 25%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | →                                      | →                                          | ●                       |
| Matériaux Biosourcés                                           | ● ○ ○                             | ● ○ ○           | Non applicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Non applicable                         | ↗                                          | ●                       |
| Optimisation des procédés industriels                          | ● ● ○                             | ● ● ○           | Non applicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Non applicable                         | →                                          | ●                       |
| Réseaux énergétiques intelligents                              | ● ● ○                             | ● ● ●           | Installation de compteurs Linky d'ici 2020 : 35 millions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | →                                      | →                                          | ●                       |
| Stockage de l'énergie                                          | ● ● ○                             | ● ● ○           | Non applicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Non applicable                         | →                                          | ●                       |
| Véhicules décarbonés                                           | ● ○ ○                             | ● ○ ○           | Objectif de circulation de véhicules décarbonés en France en 2020 : 2000000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ↗                                      | ↗                                          | ●                       |
| <b>Gestion du cycle de vie des ressources naturelles</b>       |                                   |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |                                            |                         |
| Captage, Stockage et valorisation du CO2                       | ● ○ ○                             | ● ○ ○           | Non applicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Non applicable                         | →                                          | ●                       |
| Eau, Assainissement et Génie écologique                        | ● ● ●                             | ● ● ●           | Non applicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Non applicable                         | →                                          | ●                       |
| Métrologie et instrumentation                                  | ● ● ○                             | ● ● ○           | Non applicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Non applicable                         | →                                          | ●                       |
| Recyclage et valorisation des déchets                          | ● ● ●                             | ● ● ●           | Réduire la production d'ordures ménagères et assimilées : 362 kg par habitant en 2013<br><br>Orienter une part plus importante des déchets ménagers et assimilés vers le recyclage : 35 % en 2012 et 45 % en 2015<br><br>Réduire le volume des déchets ménagers et assimilés incinérés et stockés d'ici à 2012 : 29,3 Mt de déchets incinérés et stockés en 2012 (- 15 % par rapport 2008, soit 6,2 Mt en moins)<br><br>Augmenter le taux de recyclage des emballages ménagers : 75 % en 2012 | ↗                                      | →                                          | ●                       |

Moins de 1M€ ou moins de 50 000 emplois

F51b

Entre 1Mo€ et 5Mo€ ou entre 50 000 et 100 000 emplois

Unit

Plus de 5 Md€ ou de 100 000 emplois

Mode

4

Important

Maleur



Pour réussir à construire ce nouveau modèle de société,  
nous avons besoin de vous tous, de votre mobilisation, de vos avis,  
témoignages et expériences.

[www.transition-energetique.gouv.fr](http://www.transition-energetique.gouv.fr)

**Secrétariat général du débat national  
sur la transition énergétique**

246, boulevard Saint-Germain

75007 Paris

Tél. 33 (0)1 40 81 77 94

