



**HAL**  
open science

## Energie et compétitivité

Dominique Bureau, Lionel Fontagné, Philippe Martin

► **To cite this version:**

| Dominique Bureau, Lionel Fontagné, Philippe Martin. Energie et compétitivité. 2013. hal-01064742

**HAL Id: hal-01064742**

**<https://sciencespo.hal.science/hal-01064742>**

Submitted on 17 Sep 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Énergie et compétitivité

Les notes du conseil d'analyse économique, n° 6, mai 2013

**D**ans un contexte de renchérissement prévisible de l'énergie au cours des vingt prochaines années, orienter l'effort d'innovation industrielle et l'offre de biens et services vers des technologies économes en énergie est une nécessité. Toutefois, une hausse des prix de l'énergie plus marquée en France que chez nos concurrents pénaliserait la compétitivité à court terme de l'industrie française.

Cette *Note* expose les termes de l'arbitrage que doit affronter la France entre la préservation d'un élément significatif de sa compétitivité à court terme (le coût relativement faible de son énergie en particulier électrique) et la nécessaire transformation de ses avantages comparatifs à moyen-long terme (sous l'effet d'une vérité des prix énergétiques). À partir d'un travail économétrique original portant sur les exportations des entreprises françaises, nous estimons qu'une hausse de 10 % des prix de l'électricité en France réduirait la valeur des exportations en moyenne de 1,9 % et qu'une même augmentation du prix du gaz les réduirait de 1,1 %. La perte de compétitivité est sensiblement plus marquée pour les

plus gros exportateurs, particulièrement dans les secteurs fortement dépendants de l'énergie. Cet effet négatif de court terme est à mettre en regard de l'effet de signal d'une hausse des prix de l'énergie sur les spécialisations à moyen-long terme, afin que la France ne reste pas en arrière dans la course à l'innovation « verte ». Nous tirons de cette analyse plusieurs enseignements.

Tout d'abord, il convient d'annoncer la hausse des prix de l'énergie, de manière crédible, afin que les agents économiques l'intègrent dans leurs calculs et réorientent leurs choix de consommation et de production. Afin de limiter les effets négatifs d'un renchérissement de l'énergie sur la compétitivité à court terme, nous recommandons que la taxation supplémentaire de l'énergie soit utilisée pour réduire le coût du travail, une grande prudence quant au rythme de déclassement des équipements nucléaires historiques, dont le coût au kWh est particulièrement performant, une imputation différenciée de la charge de service public en fonction de l'intensité énergétique (comme en Allemagne) et une convergence des approches au niveau européen pour ce qui concerne les coûts de réseau.

Cette note est publiée sous la responsabilité des auteurs et n'engage que ceux-ci.

<sup>a</sup> École polytechnique

<sup>b</sup> Université Paris1 Panthéon-Sorbonne, École d'économie de Paris et CEPII

<sup>c</sup> Sciences-Po et CEPR

Les prix mondiaux de l'énergie sont appelés à croître à moyen terme : de 50 % pour le pétrole et le gaz au cours des vingt prochaines années, 15 % pour le charbon<sup>1</sup>. Il est difficile d'avoir une confiance absolue dans ces projections à long terme. Comme l'a récemment montré la très forte chute des prix du gaz aux États-Unis suite à l'exploitation des gaz de schiste, l'arrivée de nouvelles technologies permettant l'exploitation de nouveaux gisements rend la prévision difficile. La multiplication par sept des prix du pétrole en dollar depuis 2000 suggère cependant que d'autres facteurs (en particulier la demande des pays émergents) vont continuer à pousser les prix de l'énergie à la hausse.

L'importance croissante des questions environnementales et en particulier celle du réchauffement climatique devrait aussi amener les politiques publiques à mieux prendre en compte le « vrai » coût de l'énergie. C'est en tout cas dans cette voie que s'est engagé le gouvernement français avec une réflexion sur la diversification des sources d'énergie (la transition énergétique), qui a succédé au plan de long terme d'économies (le Grenelle de l'environnement). Le renchérissement des combustibles, conjugué au développement des énergies renouvelables, élèvera mécaniquement les prix de l'électricité. Ainsi, la Commission de régulation de l'énergie envisage une hausse de 30 % du prix de l'électricité à l'horizon 2017 pour les ménages. Les hausses pour les industriels seraient moins fortes : 24 % pour le tarif jaune et 16 % pour les clients au tarif vert<sup>2</sup>.

L'objectif de cette *Note* est d'analyser l'impact d'une augmentation probable des prix de l'énergie sur la compétitivité de la France et plus particulièrement sur les performances des entreprises exportatrices<sup>3</sup>. La détérioration de la compétitivité de la France a fait l'objet de diagnostics convergents<sup>4</sup>. Le rapport Gallois a inspiré le *Pacte pour la compétitivité, la croissance et l'emploi* du Gouvernement français<sup>5</sup>. Plus récemment, ce diagnostic alarmiste a été réitéré par le rapport de la Commission européenne d'avril 2013 publié dans le cadre de la procédure de prévention des déséquilibres macroéconomiques excessifs<sup>6</sup>.

Notre pays est dans une situation assez particulière en raison de son *mix* énergétique et d'une politique de tarification de l'électricité très spécifique, avec des prix bas par rapport à nos concurrents européens. Sur ce point, le rapport Gallois concluait : « Le prix de l'énergie électrique pour l'industrie est relativement bas en France et représente un avantage qu'il est primordial de préserver ». Nous nous accordons sur

le constat, en dépit des difficultés de mesure. Ses implications doivent toutefois être replacées dans une perspective de moyen-long terme et de prise en compte des distorsions sur les marchés concernés.

Le Gouvernement doit-il envisager d'anticiper la hausse des coûts de l'énergie en pratiquant une taxation-tarification accrue de l'énergie ? Est-il préférable de protéger les consommateurs intermédiaires d'énergie (les industriels) de cette hausse, en la retardant ? L'État doit-il laisser les « forces du marché » envoyer un signal de rareté aux utilisateurs (et aux producteurs d'énergie) pour qu'ils s'ajustent ? Dans ce dernier cas, convient-il d'accompagner cette hausse en y associant des schémas de subvention permettant des ajustements moins douloureux ?

Ces questions difficiles pour la politique économique sont particulièrement redoutables lorsqu'on les envisage dans une perspective de compétitivité. L'énergie est un coût pour les entreprises françaises et l'évolution des coûts français, en particulier des coûts salariaux, est une des explications de la dégradation des échanges extérieurs de la France, et plus généralement du recul de l'emploi industriel.

Dans cette *Note*, nous nous concentrerons sur l'impact d'une hausse des prix de l'énergie sur la compétitivité en tentant de distinguer les effets de court terme et de long terme, qui peuvent être différents. À court terme, lorsque les technologies sont prises comme données par les entreprises, l'énergie est un coût. À plus long terme, le prix de l'énergie est un signal, pour les industriels comme pour les consommateurs finals : la demande pour des bâtiments, des procédés de production et des produits économes en énergie, ou utilisant de nouvelles formes d'énergie, pourrait susciter une offre « nationale » et donc créer de façon dynamique de nouveaux avantages comparatifs pour l'industrie française et les services liés<sup>7</sup>. À court et long termes, la question de la compétitivité est donc de nature différente. À court terme, on peut considérer qu'elle se confond avec la capacité des entreprises à augmenter leurs exportations ou à entrer sur les marchés étrangers ; dans ce contexte, le coût de l'énergie affecte négativement la compétitivité. À long terme, la compétitivité au niveau du pays se confond avec sa croissance et en particulier la croissance de sa productivité qui doit prendre en compte non seulement l'efficacité de la production et le développement de nouveaux secteurs, mais aussi la qualité des produits ainsi que leur empreinte environnementale.

---

Nous remercions pour leur aide Stéphane Saussier, conseiller scientifique au CAE, et Gianluca Orefice, économiste au CEPIL.

<sup>1</sup> Voir Agence internationale de l'énergie (2012) : *World Energy Outlook*.

<sup>2</sup> Commission de régulation de l'énergie (2013) : *Le fonctionnement des marchés de détail français de l'électricité et du gaz naturel*, Rapport 2011-2012, janvier.

<sup>3</sup> L'impact spécifique des politiques environnementales sur la compétitivité des entreprises avait été étudié dans Bureau D. et M. Mougeot (2004) : *Politiques environnementales et compétitivité*, Rapport du CAE, n° 54, La Documentation française.

<sup>4</sup> Voir, par exemple, Fontagné L. et G. Gaulier (2008) : *Performances à l'exportation de la France et de l'Allemagne*, Rapport du CAE, n° 81, La Documentation française.

<sup>5</sup> Gallois L. (2012) : *Pacte pour la compétitivité de l'industrie française*, Rapport au Premier ministre, La Documentation française, 5 novembre.

<sup>6</sup> Commission européenne (2013) : *In-Depth Review for France in Accordance with Article 5 of Regulation (EU) no 1176/2011 on the Prevention and Correction of Macroeconomic Imbalances*, European Commission SWD(2013) 117 final.

<sup>7</sup> Nous ne mésestimons pas le fait que la concurrence se fait aujourd'hui sur les marchés mondiaux. Mais un marché intérieur porteur peut être une condition nécessaire au démarrage de nouvelles activités.

Si la hausse des coûts de l'énergie reflète la rareté et la nécessité de prendre en compte les coûts environnementaux, la bonne politique est de ne pas isoler le consommateur (intermédiaire : les entreprises, ou final : les ménages) de cette réalité. Dans la mesure où les concurrents étrangers feraient face aux mêmes variations de coûts, isoler les entreprises françaises aboutirait à subventionner les exportations par une distorsion des prix de l'énergie et retarder l'ajustement technologique nécessaire.

Par exemple, maintenir artificiellement un prix bas de l'énergie dans le secteur des transports routiers revient à subventionner à la fois les exportations et les importations. Il n'est pas évident que le commerce ainsi artificiellement soutenu par la sous-tarifcation du secteur du transport routier soit efficace, en particulier au sein de l'Union européenne où les chaînes de production sont extrêmement complexes. De façon encore plus emblématique, on peut citer l'épisode récent de la détaxation temporaire du carburant pour limiter l'impact sur les automobilistes de la hausse du prix du pétrole : entre protéger le pouvoir d'achat et inciter à des comportements de consommation différents, la voie est étroite.

De plus, « subventionner l'énergie » devra toujours être financé ; en France, taxer plus le travail et moins l'énergie n'irait pas dans le bon sens. Cela n'attaquerait pas nos problèmes de fond que sont le coût du travail et la compétitivité hors prix. De plus, si ce subventionnement n'est pas perçu comme pérenne, il n'empêchera pas les délocalisations et constituera seulement un effet d'aubaine pour les entreprises en bénéficiant.

Du point de vue de l'économie prise dans son ensemble, l'une des difficultés des débats sur « compétitivité et énergie » est la dissymétrie entre quelques secteurs particulièrement intensifs en énergie, exposés à une évolution divergente des prix en France et à l'étranger, et le reste de l'économie, peu concerné par ces débats, mais dont la capacité à créer des emplois dépend avant tout du coût du travail.

Les distorsions induites par un certain mercantilisme commercial sont visibles au niveau international. Ainsi peut-on constater que le « *dumping* environnemental » est souvent une réalité : les États infléchissent leurs politiques environnementales pour améliorer la compétitivité de certains secteurs, à un prix qu'une analyse coûts-avantages considérerait comme excessif eu égard aux dommages environnementaux. En Europe même, les erreurs de conception du marché du carbone reflètent manifestement l'efficacité de groupes de pression ayant réussi à obtenir des plafonds d'émissions globaux peu contraignants et des modes d'allocation des quotas qui sont sources d'effets d'aubaine importants.

L'enseignement de cette *Note* est que la politique économique chemine sur une voie étroite entre un prix bas préservant la compétitivité à court terme mais obérant les ajustements nécessaires à long terme, et un prix élevé dégradant la compétitivité-coût à court terme et donc l'emploi industriel mais donnant les incitations nécessaires à un redéploiement vers une économie énergie efficace en termes énergétiques.

Le reste de cette *Note* est organisé comme suit. Une première section dresse le diagnostic de la perte de compétitivité française. Une seconde section analyse les prix de l'énergie en France, pour les industriels, dans une perspective comparative. La section suivante s'intéresse aux mécanismes liant compétitivité et prix de l'énergie. La quatrième section tente de mesurer au niveau des entreprises comment les exportations réagissent aux variations des prix de l'énergie. La dernière section ébauche des recommandations de politique économique.

## La perte de compétitivité française

On peut considérer qu'un objectif de politique économique est d'augmenter les exportations depuis la France (des entreprises implantées sur le territoire, Danone comme Toyota) voire de les augmenter au rythme de la demande mondiale. Dans cette dernière variante, généralement retenue dans les débats de politique économique, il s'agit de ne pas perdre de parts de marché mondial<sup>8</sup>.

Le coût du travail (expliqué par le poids des charges sociales mais aussi par le décrochage de la productivité par rapport aux salaires depuis 2008)<sup>9</sup> a affecté la compétitivité coût des exportateurs français, lesquels ont contenu leurs prix en réduisant leurs marges. Ces dernières sont aujourd'hui les plus basses de la zone euro et ce phénomène est encore plus marqué dans l'industrie manufacturière. À ceci s'ajoutent les facteurs hors coûts bien connus (démographie des exportateurs, faible propension à exporter des entreprises de taille moyenne, déficit d'innovation). L'allègement du déficit commercial en 2012, essentiellement tiré par des ventes record dans l'aéronautique et la faiblesse de la demande intérieure, ne change rien au diagnostic sur la compétitivité selon la Commission européenne (*op.cit.*). Les parts de marché françaises à l'exportation se sont dégradées de 11 % de 2006 à 2011<sup>10</sup>.

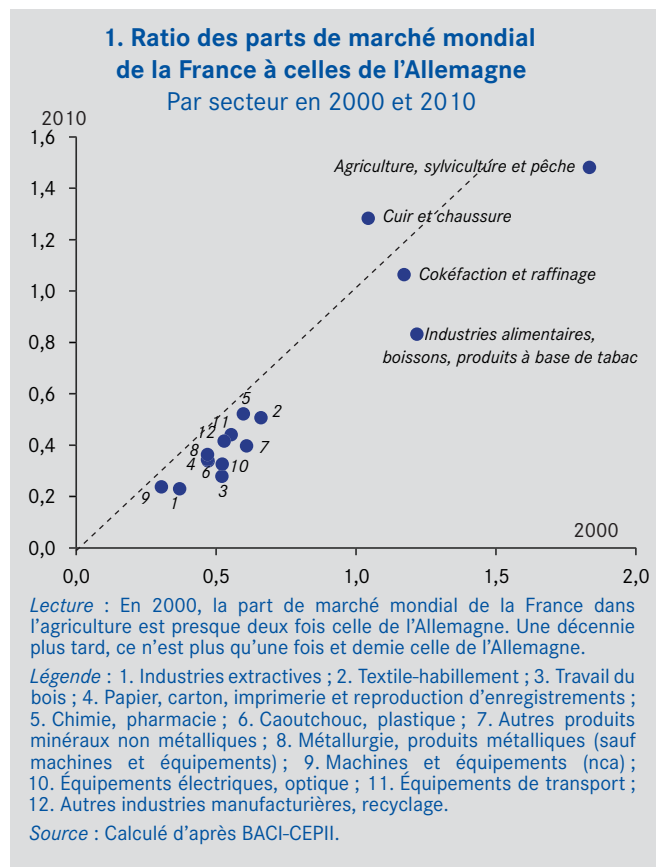
Ce recul des parts de marché à l'exportation de la France a été largement commenté. L'image de cette dégradation est encore plus évidente en relatif par rapport à l'Allemagne (graphique 1). À l'exception du secteur cuir, maroquinerie et

<sup>8</sup> Il s'agit en réalité de ne pas perdre plus de parts de marché que la moyenne des pays de l'OCDE, lesquels reculent nécessairement sur le marché mondial compte tenu de l'émergence de nouveaux concurrents.

<sup>9</sup> Voir Askenazy P., A. Bozio et C. García-Peñalosa (2013) : « Dynamique des salaires par temps de crise », *Note du CAE*, n° 5.

<sup>10</sup> Cette dégradation a été toutefois deux fois plus rapide de 2003 à 2008, avant la divergence des salaires et de la productivité en France. Pour une définition des indicateurs voir : European Commission (2012) : « Scoreboard for the Surveillance of Macroeconomic Imbalances », *European Economy Occasional Papers*, n° 92.

chaussures porté par les marques de luxe, la performance relative de la France vis-à-vis de l'Allemagne en 2010 (axe vertical) est toujours dégradée par rapport à 2000 (axe horizontal). Et ceci vaut y compris dans les secteurs où la part de marché mondial de la France était supérieure à celle de l'Allemagne en 2000 : agriculture et industrie agroalimentaire.



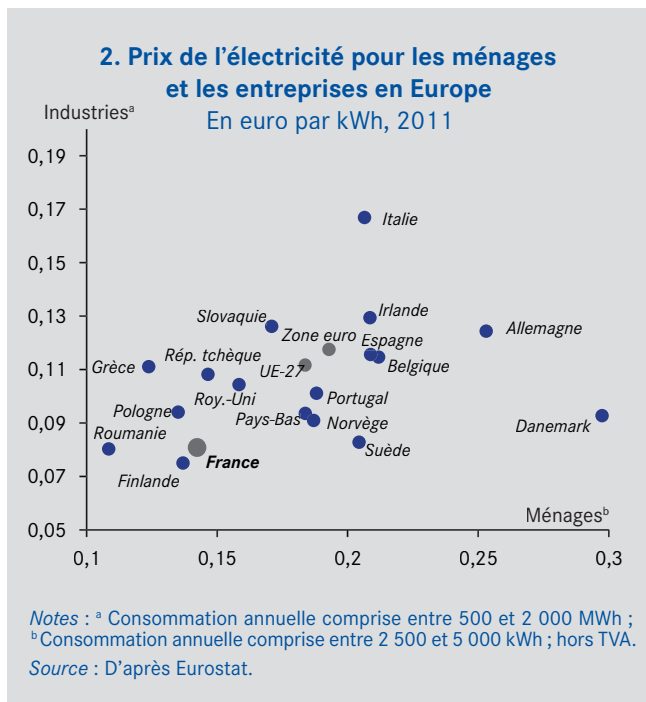
Ces évolutions reflètent l'(in)adéquation croissante de l'offre des exportateurs nationaux à la demande mondiale en termes de gamme ou variété de biens, d'orientation géographique de leurs exportations, ou de prix<sup>11</sup>.

## Les prix de l'énergie en France

Contrairement aux prix des combustibles fossiles, qui sont souvent relativement uniformes sur le marché mondial, l'électricité et le gaz naturel sont soumis à un éventail de prix bien plus large et c'est pourquoi nous insisterons ici sur le prix de ces deux sources d'énergie<sup>12</sup>.

## Prix de l'électricité : le constat

La France occupe une place particulière, reflétant d'une part l'importance de son parc nucléaire, et d'autre part la gestion stricte de la tarification par l'État. La spécificité de la position française conduit à un prix de l'électricité très bas non seulement pour les ménages, mais aussi pour la majorité des entreprises. Seuls quatre pays en Europe, pour des raisons historiques, ont des prix inférieurs à ceux observés en France : la Roumanie, l'Estonie, la Bulgarie et la Finlande (voir graphique 2).



La comparaison au niveau international (voir tableau suivant) souligne encore la position singulière de la France. Même si cet écart en faveur des industriels français s'est érodé au cours du temps, les prix européens sont plus proches des prix allemands : c'est vraiment la France qui est spécifique. En dépit de la forte hausse des prix de l'électricité depuis 2008 pour les industriels français (+ 16 %, la 7<sup>e</sup> plus forte hausse au sein de l'OCDE, la Suisse et le Japon étant en tête avec + 40 % et + 29 % respectivement), les industriels français conserveraient en moyenne, selon l'AIE, un avantage de 23 % sur leurs homologues allemands. Le désavantage est cependant très important vis-à-vis des États-Unis (75 %, cf. tableau), et il pourrait encore s'accroître puisque l'électricité industrielle américaine va suivre les prix du gaz de schiste<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> Pour des raisons de disponibilité statistique, on ne considère généralement que les parts de marché pour les biens, en excluant donc les services.

<sup>12</sup> Pour une analyse plus complète de la formation des prix de l'électricité et du gaz en Europe, voir Chevalier J-M. et J. Percebois (2008) : *Gaz et électricité : un défi pour l'Europe et pour la France*, Rapport du CAE, n° 74, La Documentation française. La volatilité des prix de l'énergie peut aussi affecter les entreprises. Sur ce sujet voir Artus P., A. d'Autume, P. Chalmin et J-M. Chevalier (2010) : *Les effets d'un prix du pétrole élevé et volatil*, Rapport du CAE, n° 93, La Documentation française.

<sup>13</sup> Le tableau de la page 5 n'est pas directement comparable au graphique 2. En effet, Eurostat compare un contrat type industriel de 2 000 MWh correspondant à des installations industrielles de taille moyenne, tandis que l'AIE compare des prix moyens, couvrant ainsi différents volumes de consommation.

### Prix moyen de l'électricité industrielle dans l'OCDE TTC (2011), en dollars/TEP

	2008	2011
Italie	3 370	3 248
Irlande	2 162	1 772
Hongrie	1 973	1 561
Japon	1 620	2 082
Allemagne	1 499	1 828
OCDE Europe	1 660	1 744
Belgique	1 612	1 611
Pays-Bas	1 545	1 378
Turquie	1 614	1 612
Royaume-Uni	1 697	1 481
Portugal	1 527	1 618
Pologne	1 387	1 416
Grèce	1 306	1 460
Danemark	1 510	1 339
<b>France</b>	<b>1 219</b>	<b>1 413</b>
OCDE Total	1 270	1 436
Espagne	1 455	1 730
Finlande	1 127	1 321
Suisse	1 090	1 531
Suède	1 109	1 212
États-Unis	794	809
Nouvelle-Zélande	831	857

Source : Agence internationale de l'énergie (2013), : « End-Use Prices: Energy Prices in National Currency per Toe », *IEA Energy Prices and Taxes Statistics Database*.

## La tarification de l'électricité

La question du prix de l'électricité fournie aux gros industriels est régulièrement posée. Elle l'était déjà à l'époque où EDF disposait du monopole sur la production, ceux-ci réclamant des tarifs plus favorables au nom de la compétitivité. EDF faisait alors valoir que, pour le parc courant (thermique, nucléaire), la production électrique est fondamentalement une activité où les coûts unitaires sont constants, c'est-à-dire qu'ils ne baissent pas avec le volume produit. En effet, les coûts d'équipements sont proportionnels à la puissance installée et les coûts de combustibles à l'énergie utilisée. Cela laissait peu de marges d'arbitrage dans la construction de la tarification, la tarification marginaliste (« tarif vert » d'EDF) répercutant aux différents utilisateurs les coûts qui leur étaient directement imputables et assurant ainsi l'équilibre budgétaire, sans subventions croisées entre consommateurs. De plus, EDF apparaissait plutôt comme un producteur efficace. Dans ces conditions, l'idée de rééquilibrer les financements entre industriels et consommateurs domestiques apparaissait comme une pure distorsion de la « vérité des prix ». Aujourd'hui, les industriels ont de plus la possibilité de choisir leur producteur. Escomptant que la libéralisation du marché leur serait favorable, ils furent cependant déçus

lorsqu'ils constatèrent que celle-ci conduisait plutôt à une hausse des prix<sup>14</sup>. Cette hausse des prix ne signifie pas que notre pays, dans son ensemble, n'ait pas été gagnant, mais seulement que la répartition du gain de l'ouverture favorise les producteurs plutôt que les consommateurs d'électricité. La loi NOME a corrigé cette situation en organisant un accès à la production du parc nucléaire historique.

La tarification de l'électricité à usage industriel doit distinguer, d'une part, ce qui relève des coûts directs, et d'autre part, la couverture de charges fixes et le financement de charges de service public.

Les consommateurs, quels qu'ils soient, doivent couvrir leurs *coûts directs*, sans quoi il n'y a pas d'assurance que leur demande soit économiquement justifiée. Par exemple, une électricité « subventionnée » évincera des exportations directes d'électricité qui dégageraient une meilleure marge pour notre économie. Or les coûts directs au niveau de la production d'électricité sont très largement proportionnels à la consommation. À ce niveau, il n'y a pas de place pour une logique de « ristournes » au volume. Celles-ci orienteraient mal les choix des utilisateurs et les prépareraient mal aux évolutions futures. De plus, en contraignant le financement des nouveaux équipements, elles risqueraient aussi de conduire à un sous-investissement que ces mêmes industries ne manqueraient pas ultérieurement de déplorer. Pour les mêmes raisons de vérité des prix, il est normal que les quotas CO<sub>2</sub> (dont le prix est devenu beaucoup trop faible aujourd'hui) soient pleinement intégrés dans la tarification.

De manière générale, la demande d'électricité est aujourd'hui fortement biaisée par l'importance qu'y jouent des tarifs administrés reflétant imparfaitement ou incomplètement les coûts. Mettre ainsi les gros consommateurs à l'abri des prix de marché les conduit à des choix énergétiques inefficients<sup>15</sup>.

En revanche, la question du financement des *coûts fixes* de réseau et des *charges de service public*, qui inclut le financement de la descente des courbes d'apprentissage sur les énergies renouvelables, est légitime. Il est économiquement rationnel que les gros utilisateurs d'électricité, qui sont aussi de gros exportateurs, paient moins pour la charge de ces coûts fixes puisque le coût moyen (du réseau et de la charge de service public) est plus faible pour ces gros utilisateurs. De fait, c'est déjà le cas puisque la contribution au service public de l'électricité (CSPE) est plafonnée à 550 000 euros par site industriel et à 0,5 % de la valeur ajoutée de la société pour les entreprises industrielles consommant plus de 7 GWh. Une fois pris en compte le plafonnement de la CSPE en France et l'exemption ou le remboursement des taxes correspondant à la CSPE et au TURPE (tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité) en Allemagne, le différentiel

<sup>14</sup> La hausse des prix était économiquement prévisible, l'ouverture des marchés conduisant à un prix intermédiaire entre ceux prévalant antérieurement dans les différents pays. En l'espèce, la France se situait en effet du côté des prix de production faibles.

<sup>15</sup> Pour une analyse plus complète, voir Crampes C. et T-O. Léautier (2012) : *Dix propositions pour faire entrer l'industrie électrique française dans le XXI<sup>e</sup> siècle*, École d'économie de Toulouse.



de coût de l'électricité hors TVA entre les utilisateurs industriels français et allemands électro-intensifs (type tarif vert) est très fortement diminué mais demeure à environ 12 % en faveur de la France (cf. Eurostat et Union française d'électricité). La politique de remboursement de certaines taxes aux industriels électro-intensifs semble cependant atteindre en Allemagne les limites du supportable pour les ménages, qui la financent intégralement. Il est envisageable d'aller dans la direction de l'Allemagne et de rembourser une partie de ces taxes ou charges de réseau (CSPE et TURPE). Mais il est surtout important qu'une convergence des approches ait lieu au niveau européen pour ce qui concerne les coûts de réseau.

### Les coûts de production d'électricité

Au-delà de la question de la tarification, le prix de l'électricité dépend du coût des différents combustibles et des équipements mis en œuvre. La maîtrise de ces coûts constitue donc un facteur de compétitivité pour notre économie, ce qui doit être pleinement pris en compte lorsque sont évalués les différents scénarios possibles pour l'évolution de notre parc d'équipements de production électrique.

À cet égard, les coûts complets du MWh pour les différents équipements dont on peut envisager la mise en service avant 2030 apparaissent sensiblement plus élevés que ceux du nucléaire « historique », qu'il s'agisse des énergies nouvelles renouvelables (éolien *offshore* ou photovoltaïque), du nucléaire nouveau ou des cycles gaz, ces derniers étant par ailleurs fortement émetteurs de gaz à effet de serre. L'enjeu est d'importance puisque l'on estime à 30 % environ – voire davantage – l'écart de coût moyen de production à cet horizon, entre les scénarios de déclassement accéléré des 40 GW existants de nucléaire historique, et ceux où leur remplacement est essentiellement reporté au-delà de 2030 (quel que soit, en fait, le type de technologie privilégié pour ce remplacement). Un rythme de déclassement trop rapide risque par ailleurs de susciter des tensions sur les capacités.

### Le prix du gaz

Le prix du gaz en France se situe dans la moyenne européenne. Cependant, l'exploitation des gaz de schiste aux États-Unis (qui représente près d'un tiers de la consommation de gaz dans ce pays) fait que le gaz y est environ trois fois moins coûteux qu'en Europe. Cet écart important de prix a un impact majeur sur la compétitivité et les choix de localisation pour certains secteurs industriels comme la chimie. L'exploitation de gaz de schiste en France, au-delà de son impact positif sur l'emploi et la balance commerciale, n'aurait toutefois pas un impact sur les prix aussi important qu'aux États-Unis où les prix ont baissé de 67 % en cinq ans : du fait

de coûts de production qui resteront plus élevés en Europe qu'aux États-Unis<sup>16</sup>, le coût du gaz de schiste en Europe serait comparable au coût estimé du gaz importé liquéfié en provenance des États-Unis qui resterait donc compétitif. Cet impact sur les prix plus faible qu'aux États-Unis doit donc être mis en regard des effets environnementaux de l'exploitation du gaz de schiste. À défaut d'exploitation à court terme, nous pensons que la recherche sur les techniques d'exploitation des gaz de schiste moins coûteuses et plus propres doit être poursuivie, suivant en cela une des recommandations du rapport Gallois.

Enfin, quelle que soit la source d'énergie, il convient de ne pas raisonner sur les prix dans l'absolu. Ces prix comprennent des prix de production, des marges de distribution, des taxes. Les prix de production vont augmenter naturellement, reflétant des questions de rareté ou de meilleure prise en compte de la sécurité dans le domaine nucléaire. Les taxes vont augmenter si l'on souhaite envoyer des signaux aux acteurs économiques français. Mais que vont faire les marges ? La question n'est pas tranchée sans une analyse précise des conditions de concurrence dans les secteurs de l'énergie (par nature fortement concentrés). La régulation du secteur prend ici tout son sens.

### Quels effets attendus d'une hausse des prix de l'énergie sur la compétitivité ?

Les variations de parts de marché d'un pays s'expliquent imparfaitement par la compétitivité-prix et ceci est particulièrement vrai pour la France. La structure géographique ou par produit des exportations, ou encore les dimensions hors prix de la concurrence (qualité ou image des produits) jouent aussi un rôle. Cette réalité ne doit pas en masquer une autre : au niveau fin d'un produit vendu par une entreprise sur un marché, la réponse des ventes en volume aux variations de prix (corrigées de la qualité) est indiscutable. Augmenter les prix mais non la qualité réduira les exportations (dans une proportion dépendant de la nature des biens et des structures de marché, plus ou moins concurrentielles).

Dans le cas qui nous intéresse ici, une augmentation des prix de l'énergie en France plus forte qu'à l'étranger conduira à une baisse des performances à l'exportation des entreprises implantées en France, toutes choses égales par ailleurs. Analyser la compétitivité d'un pays doit donc se faire en n'oubliant pas que ce ne sont pas les pays qui exportent mais les entreprises. Les entreprises diffèrent en termes de productivité, de taille, de secteur d'activité, de présence sur les marchés internationaux, de profitabilité, et un même choc sur les prix de l'énergie est susceptible d'avoir un impact lui aussi différencié.

<sup>16</sup> Voir Agence internationale de l'énergie (2012) : *Perspectives énergétiques mondiales*.

## 1. Entreprises et compétitivité

Les travaux empiriques<sup>a</sup> qui utilisent des données d'entreprises très riches et détaillées à la fois pour la France et les pays européens obtiennent quelques résultats très robustes sur les liens entre compétitivité des entreprises, productivité et exportations :

- les exportations d'un pays sont très concentrées sur un petit nombre d'entreprises. En France, 90 % des exportations agrégées sont le fait de 5 % des entreprises exportatrices. En Allemagne, cette concentration existe aussi mais est un peu moins prononcée : 80 % des exportations sont le fait de 5 % des exportateurs. Il est donc important d'analyser l'impact d'une hausse des coûts de l'énergie sur les plus gros exportateurs ;
- les entreprises qui exportent sont plus grosses et plus productives que celles qui n'exportent pas. Leur processus de production utilise aussi plus de capital ;
- les entreprises qui exportent importent aussi davantage de biens intermédiaires que les non exportatrices, ce qui contribue à augmenter leur productivité et donc leur performance à l'exportation ;
- les entreprises exportatrices sont plus innovantes à la fois sur les produits et sur les processus de production ; elles investissent davantage en R&D.

<sup>a</sup> Voir, pour l'Europe, Mayer T. et G.M. Ottaviano (2007) : « The Happy Few: New Facts on the Internationalisation of European Firms », *Bruegel-CEPR EFIM 2007 Report, Bruegel Blueprint Series*.

### Les effets de court terme

Le prix de l'énergie est l'un des nombreux éléments qui déterminent le prix des exportateurs sur les marchés étrangers. Parmi les autres composantes du prix, on trouve principalement le coût des autres consommations intermédiaires, le coût du travail, le coût du capital, les coûts de transport et de distribution, les éventuels droits de douane, le taux de change, les marges à l'exportation. Le poids relatif de ces différents éléments varie selon les secteurs. Dans tous les cas, cependant, une hausse du prix de l'énergie plus marquée en France qu'à l'étranger dégrade à court terme la compétitivité-coût des exportateurs français. Comme pour toute augmentation de coût, les entreprises peuvent réagir en augmentant le prix de leurs produits, ce qui aura un impact négatif sur leurs ventes à l'exportation.

Cette augmentation de coût peut aussi obliger certaines entreprises exportatrices (les moins productives) à renoncer à exporter. En effet, la diminution de leurs ventes réduit leurs revenus à l'exportation et pour certaines ces revenus ne permettent plus de compenser les coûts spécifiques à l'exportation (transport, tarifs, mise en place d'un réseau de distribution...).

Face à une telle augmentation de coûts, les entreprises exportatrices peuvent aussi réduire leurs marges. En ne répercutant pas (ou pas entièrement) l'augmentation des coûts sur leurs prix à l'exportation, elles subiront en effet une baisse de leurs marges. Cette baisse de marge peut aboutir à terme à une perte de compétitivité. En effet, elle pourra affecter leur capacité à financer leurs investissements et leurs dépenses de recherche et développement. Ces investissements ont un impact sur leur productivité future et donc leur capacité future à exporter.

### Les effets de moyen-long terme

À plus long terme, un renchérissement de l'énergie peut modifier la spécialisation commerciale du pays, comme cela s'observe pour les réglementations environnementales : l'avantage comparatif dans les industries qui utilisent les technologies les plus polluantes se trouve réduit, ce qui provoque des délocalisations. Une étude récente<sup>17</sup> conclut à un effet non négligeable des réglementations environnementales sur la spécialisation internationale des pays dans les industries polluantes. Cependant, une augmentation des prix de l'énergie peut aussi inciter les entreprises à innover, comme on a pu l'observer dans le secteur automobile<sup>18</sup>, en créant les conditions d'un marché intérieur pour des technologies propres.

À long terme, la question posée est celle de l'adéquation de l'offre industrielle française aux besoins d'une économie plus économe en énergie. La question se pose en termes de « compétitivité verte » et une prime de *first mover* (appelé parfois l'« effet Porter »)<sup>19</sup> peut exister, en ce domaine comme en d'autres domaines de l'innovation. La croissance de l'économie verte implique la transformation de secteurs existants avec l'émergence de technologies de production ou de produits plus propres (l'émergence d'une technologie à faibles émissions dans le secteur automobile) et la naissance et l'expansion de nouveaux secteurs (la production de panneaux solaires).

Aghion et al. (*op.cit.*) insistent sur la notion de dépendance temporelle pour l'émergence des nouvelles filières : les entre-

<sup>17</sup> Broner F., P. Bustos et V. Carvalho (2012) : *Sources of Comparative Advantage in Polluting Industries*, Mimeo.

<sup>18</sup> Voir Aghion P., A. Dechezleprêtre, D. Hemous, R. Martin et J. van Reenen (2012) : « Carbon Taxes, Pathdependency and Direct Technical Change: Evidence from the Auto Industry », *NBER Working Paper*, n° 18596, décembre.

<sup>19</sup> Voir Porter M.E. et C. van der Linde (1995) : « Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, n° 4, pp. 97-118.



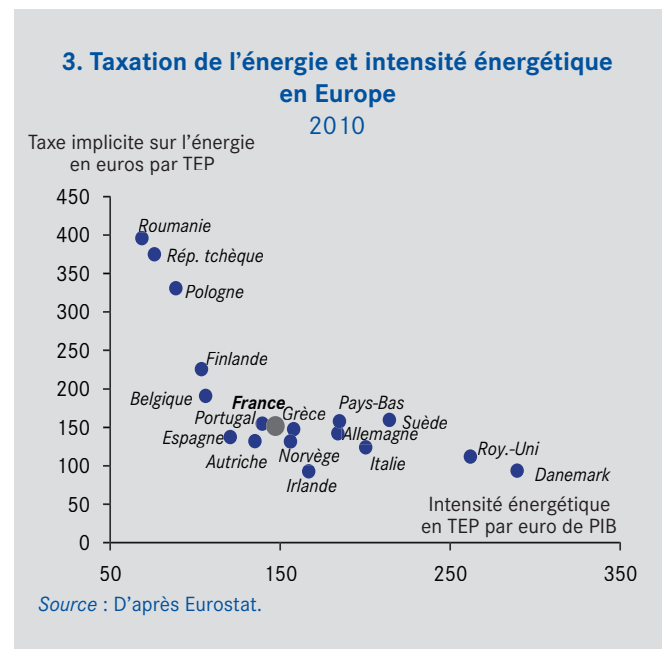
prises ont tendance à investir dans les technologies qu'elles connaissent, donc dans les produits ou processus « sales ». Il est donc nécessaire de donner des signaux clairs et précoces sur les réorientations à opérer. Néanmoins, il demeure difficile – notamment parce qu'il s'agit de processus diffus et donc encore mal mesurés – de documenter comment cette « re-spécialisation » est déjà à l'œuvre. Il n'est pas possible aujourd'hui d'affirmer que l'« effet Porter » relève du « fait établi ». Il est en effet difficile de prouver empiriquement que l'adoption précoce d'exigences environnementales serait « mécaniquement » un moyen de se forger des avantages stratégiques dans la concurrence internationale. En revanche, on peut, d'une part, documenter comment l'instauration de la vérité des prix énergétiques stimule l'innovation et, d'autre part, constater que ce processus est actuellement très actif.

*La vérité des prix* : en s'appuyant sur des données américaines, Popp (2002)<sup>20</sup> montre par exemple que sur la période 1970-1974, une hausse des prix de l'énergie de 10 % a entraîné en moyenne une hausse des brevets déposés dans le secteur de l'énergie de 3,5 % et ce, pour moitié dans les cinq premières années après la hausse des prix. De même, Newell, Jaffe et Stavins (1999)<sup>21</sup> ont montré que l'efficacité énergétique en 1993 aurait été de 25 à 50 % plus faible dans les climatiseurs et chaudières à gaz si les prix de l'énergie avaient conservé leur niveau de 1973. Une étude plus récente de Dechezleprêtre et al. (2008)<sup>22</sup> a fait des observations analogues à partir des dépôts de brevets d'inventions intervenus entre 1978 et 2003 dans sept catégories d'énergies renouvelables (éolien, solaire, géothermie, énergie marine, biomasse, hydroélectricité, énergie tirée des déchets) et six autres domaines contribuant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (destruction de méthane, procédés de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> pour la fabrication de ciment, efficacité énergétique dans le bâtiment, moteurs à injection, éclairage basse consommation, capture et stockage du carbone). Finalement, Aghion et al. (*op.cit.*) montrent qu'une augmentation de prix de l'essence incite les entreprises à rediriger leurs efforts d'innovation sur les technologies « propres » contre les technologies « sales »<sup>23</sup> : une augmentation de 10 % du prix de l'essence augmente de 10 % le nombre de brevets sur des technologies propres.

*Un processus d'innovation actif* : les études de l'OCDE sur la croissance verte (*op.cit.*) montrent que le rythme de l'innovation s'est accéléré pour la plupart de ces technologies, après l'entrée en vigueur du Protocole de Kyoto. Cela est particulièrement vrai des technologies telles que l'éolien, certains systèmes solaires, les biocarburants, la géothermie et l'hydraulique. Par ailleurs, les données relatives à l'investissement en capital-risque dans les technologies vertes met-

tent en évidence une forte croissance au cours des dernières années. En 2010, près d'un quart des investissements en capital-risque effectués aux États-Unis concernait des technologies énergétiques propres, contre moins de 1 % en 2000, les secteurs clés étant l'énergie solaire, les transports, l'efficacité énergétique, les biocarburants, les réseaux intelligents et le stockage de l'énergie.

L'impact de la réglementation, de la fiscalité et, *in fine*, du coût de l'énergie sur les acteurs économiques se reflète dans l'efficacité énergétique d'un pays. Au niveau européen, il apparaît ainsi (graphique 3) que les pays ayant l'efficacité énergétique la plus élevée (l'intensité en TEP par euro de PIB la plus basse) sont aussi ceux ayant mis en place la taxation la plus élevée de la consommation d'énergie (taxe implicite en euros par TEP). Même si le « rendement » technologique de la taxation marginale est décroissant, on observe bien une relation décroissante entre taxation et intensité énergétique. La France se trouve de ce point de vue dans une position médiane.



Il faut toutefois noter que les avantages comparatifs qui vont émerger autour de secteurs nouveaux ou en transformation sont fortement dépendants des avantages comparatifs existants dans des secteurs voisins technologiquement (voir Fankhauser et al. 2012). L'Allemagne a ainsi développé un avantage comparatif dans le secteur des éoliennes en se basant sur son expertise existante dans les machines de haute précision. Ainsi, il n'y a pas de « miracle » de la technologie « verte ».

<sup>20</sup> Popp, D. (2002) : « Induced Innovation and Energy Prices », *American Economic Review*, vol. 92, n° 1, pp. 160-180.

<sup>21</sup> Newell R., A. Jaffe et R. Stavins (1999) : « The Induced Innovation Hypothesis and Energy-Saving Technological Change », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 114, n° 3, pp. 941-975.

<sup>22</sup> Dechezleprêtre A., M. Glachant, L. Hasic, N. Johnstone et M. Yann (2008) : *Invention and Transfer of Climate Mitigation Technologies on a Global Scale: A Study Drawing on Patent Data*, Rapport pour l'Agence française de développement.

<sup>23</sup> Les technologies « propres » sont celles en lien avec les véhicules électriques, hybrides ou à l'hydrogène. Les technologies « sales » sont celles sur les véhicules avec des moteurs à combustion.

## Comment les variations de prix de l'énergie affectent-elles la compétitivité des entreprises françaises ?

Les écarts de prix de l'énergie entre concurrents affectent-ils leurs performances à l'exportation ? Les problèmes de compétitivité pour les industries de l'acier, de l'aluminium, du ciment, des engrais ont été particulièrement examinés dans le contexte de la mise en place de l'EU-ETS, c'est-à-dire d'une politique unilatérale européenne de lutte contre le changement climatique. En effet, s'agissant d'une politique « unilatérale », la crainte était double, avec d'une part le souci de ne pas pénaliser excessivement la compétitivité de l'industrie européenne, mais aussi celui de s'assurer que ces politiques seraient effectives par rapport à leur objectif de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, ce qui ne serait pas le cas si les productions émettrices étaient simplement délocalisées, *a fortiori* vers des pays utilisant des technologies moins efficaces. C'est ce qu'on appelle le problème des « fuites de carbone ». Nous nous intéressons ici à l'impact du prix de l'énergie sur les performances à l'exportation, plutôt que sur les émissions de carbone.

Pour quantifier l'impact, sur la compétitivité, d'un renchérissement de l'énergie, on peut tout d'abord s'appuyer sur les données de commerce agrégées. Sato et Dechezleprêtre (2013)<sup>24</sup> utilisent un panel de 21 années et 51 pays couvrant 80 % du commerce mondial, combiné avec les données de prix de l'énergie pour les industriels dans chaque pays et par type d'énergie (électricité, gaz, fioul). Ils expliquent les ventes à l'exportation de chaque pays exportateur sur chaque marché étranger par l'écart des prix de l'électricité et un ensemble de variables de contrôle habituelles. Des prix relativement plus élevés pour l'électricité ont globalement un impact négatif sur les exportations du pays imposant ces prix, mais l'impact est limité. L'élasticité est au maximum de 0,2 : pour les secteurs les plus dépendants de l'énergie<sup>25</sup>, une augmentation des prix de l'électricité de 10 % réduit les exportations de 2 %.

Une autre approche consiste à exploiter des données individuelles d'exportation au niveau des entreprises. C'est la démarche adoptée dans cette *Note*. Nous nous intéressons ici aux seuls exportateurs français (localisés en France). La dépendance énergétique de chaque exportateur est prise en compte à travers celle du secteur auquel il appartient<sup>26</sup>. L'analyse sur données individuelles permet de cerner au plus près l'impact de la hausse des prix de l'énergie pour les entreprises françaises.

Toutes les branches d'activité ne sont pas sur un pied d'égalité face à une hausse du coût de l'énergie, c'est une évidence. La sensibilité à une hausse des prix de l'énergie passe directement par l'utilisation d'énergie et indirectement par la hausse du prix des consommations intermédiaires, elles-

mêmes consommatrices en énergie. Ainsi l'industrie automobile française est-elle affectée au travers de sa propre consommation d'énergie et par le coût de l'électricité utilisée pour la fabrication du verre ou de l'acier. Les services bancaires fournis aux constructeurs automobiles sont eux-mêmes consommateurs d'énergie. Pour rendre compte de cette interdépendance des activités économiques et de la diffusion des hausses de coûts à travers le tissu économique, nous adoptons un majorant des effets en faisant deux hypothèses :

- face à une hausse des prix de l'énergie, les entreprises ne modifient pas immédiatement leurs technologies ;
- toutes les consommations intermédiaires sont produites en France et donc concernées par la hausse du coût (par exemple, Renault n'achète pas son acier en Russie)<sup>27</sup>.

Nous calculons alors le contenu direct (l'achat d'électricité par l'industrie automobile) et indirect (l'achat d'électricité par les fournisseurs de verre à l'industrie automobile) en énergie (en valeur) dans la production de chaque secteur d'activité.

Le graphique 4 reporte les secteurs pour lesquels l'énergie représente au moins 10 % du prix de production. Nous excluons les secteurs de production d'énergie (raffineries et centrales électriques). Ce graphique illustre qu'après les minerais, le second secteur concerné est la pêche. On trouve également des secteurs de services (transport aérien, transport maritime). La première industrie manufacturière concernée est la chimie, la deuxième la papeterie. Dans ces deux secteurs, l'énergie représente environ un cinquième du coût de production. La métallurgie, l'aluminium, le caoutchouc et l'agroalimentaire sont également très sensibles au prix de l'énergie. Parmi les autres secteurs affectés, l'agriculture l'est plus que l'agroalimentaire, que l'industrie textile, la transformation du bois ou encore l'informatique. Pour tous les secteurs non représentés ici, le poids de l'énergie est donc inférieur à 10 %, soit par ordre décroissant : automobile, machines électriques, métallurgie, mobilier et autres industries, cuir-chaussures, édition, équipement de télécommunication, autres machines, habillement, autres matériels de transport, instruments de précision, tabac.

Nous examinons maintenant comment les exportations des entreprises françaises actives dans des secteurs présentant des dépendances énergétiques différentes sont affectées par les prix de l'énergie. La méthode et les résultats sont résumés dans l'encadré 2. Les principaux résultats sont les suivants :

- toutes choses égales par ailleurs, une augmentation des prix de l'électricité en France de 10 % réduit la valeur des exportations en moyenne de 1,9 %. Cette estimation est en ligne avec celle de Sato et Dechezleprêtre (2013). Nous obtenons une baisse des exportations de 1,1 % pour 10 % d'augmentation des prix du gaz ;

<sup>24</sup> Sato Misato et A. Dechezleprêtre (2013) : « Asymmetric Industrial Energy Prices and International Trade », *LSE Working Paper*.

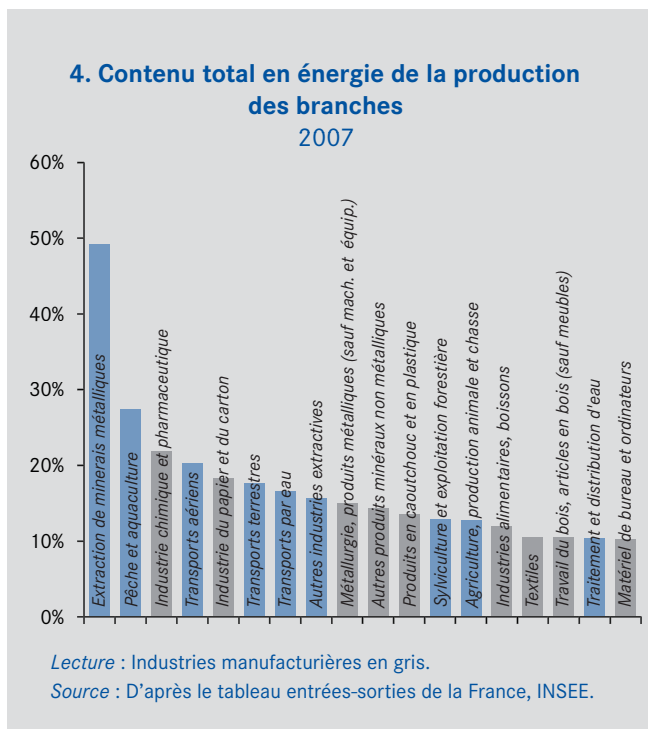
<sup>25</sup> La dépendance énergétique de chaque secteur est calculée à partir des données américaines. Il est ensuite fait l'hypothèse que la dépendance énergétique d'un secteur particulier est identique dans tous les pays du monde. Cette hypothèse permet d'identifier correctement les élasticité par secteur.

<sup>26</sup> Afin d'éviter le biais d'endogénéité, la dépendance énergétique est mesurée en 2000 tandis que l'estimation proprement dite commence en 2001.

<sup>27</sup> En termes techniques, ce choix est justifié par la non-disponibilité de tableaux entrées-sorties au niveau fin établissant une distinction selon l'origine des produits. Nous nous interdisons d'utiliser la règle dite de « proportionnalité ».

- cet effet est sensiblement plus fort pour les plus gros exportateurs et d'autant plus fort qu'ils appartiennent à des secteurs fortement dépendants de l'énergie<sup>28</sup> ;
- une augmentation plus rapide des prix français que des prix étrangers de l'électricité a un impact négatif concentré sur les exportations des exportateurs français les plus grands appartenant aux secteurs les plus dépendants de l'énergie. Ceci n'est pas observé pour les prix du gaz<sup>29</sup>.

Sur cette base, un chiffrage de l'impact d'une hausse des prix de l'électricité pour l'industrie en France peut être réalisé. On peut ainsi estimer l'effet de l'augmentation de 20 % des prix de l'électricité<sup>30</sup> pour les industriels anticipée à l'horizon 2017 par la Commission de régulation de l'énergie. Une telle augmentation réduirait de 3,8 % la valeur des exportations françaises hors énergie. En prenant comme base la valeur des exportations non énergétiques de la France en 2012, le coût en exportations d'une augmentation de 20 % des prix de l'électricité en France, toutes choses égales par ailleurs, serait donc d'environ 16 milliards d'euros. Cet effet serait concentré sur les plus gros exportateurs dans les secteurs les plus intensifs en énergie.

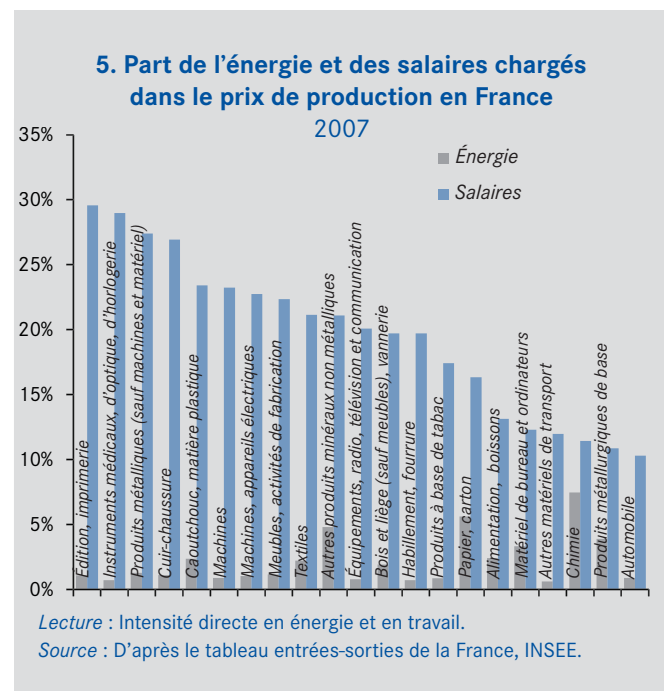


On peut aussi estimer l'impact de l'écart de 30 % environ sur le coût moyen de production du MWh, entre le scénario de déclassement accéléré du parc nucléaire historique, et celui d'un remplacement essentiellement reporté au-delà de 2030. En supposant que les taxes ne changent pas et que cette augmentation de coût est répercutée aux industriels,

l'augmentation de prix de l'électricité du fait de cette accélération du déclassement serait d'environ 20 %, là encore provoquant une baisse des exportations d'environ 3,8 %.

Ces estimations suggèrent que les prix de l'électricité ont un impact non négligeable sur la compétitivité. La transformation des entreprises vers un mode de production plus économe en énergie est certes possible et souhaitable et peut diminuer en partie ces effets à long terme mais l'effet sur le court-moyen terme ne peut être négligé.

Les coûts de l'énergie affectent de manière très hétérogène les différents secteurs industriels car l'énergie ne représente qu'une part limitée des coûts pour de nombreuses activités. D'autres consommations intermédiaires, ou bien les coûts du travail, représentent une part importante de ces coûts totaux. Les industries manufacturières sont rangées sur le graphique 5 en fonction de leur intensité (directe) croissante en travail (sur la base de la masse salariale chargée rapportée à la valeur de la production). Ceci illustre qu'en dehors de la chimie, de la métallurgie, de l'aluminium ou de la papeterie le coût de l'énergie consommée pour produire reste modeste par rapport au coût du travail.



Cette comparaison prend tout son sens lorsque l'on compare la taxation des deux facteurs de production que sont le travail et l'énergie. Adoptant une perspective comparative internationale, le graphique 6 indique le classement des pays en fonction du taux de prélèvement sur les deux fac-

<sup>28</sup> Ceci peut être observé par une estimation sur les flux les 15 % les plus importants en valeur, marché par marché.

<sup>29</sup> Ceci peut être observé en interagissant la taille de l'entreprise avec le degré de dépendance énergétique et le prix de l'électricité dans une équation comportant des effets fixes pays de destination-année.

<sup>30</sup> Nous prenons la moyenne des 24 % d'augmentation prévue pour le tarif jaune et de 16 % pour le tarif vert.

## 2. Mesurer la sensibilité des exportations françaises au prix de l'électricité

Nous observons les exportations en valeur de chaque exportateur français (il y en a environ 100 000 chaque année), vers chaque marché (il y a quelque 200 marchés possibles), sur la période 2001-2007. Ces données sont enregistrées par les Douanes, en cumulant les ventes de chaque exportateur sur une année pour une catégorie de produits et une destination données. Nous ne disposons pas des informations sur les ventes de services. Nous expliquons alors les variations des ventes d'une année à l'autre par un ensemble de variables de contrôle spécifiques à la destination ou l'année observée, et la variation du prix de l'électricité, seule et en tenant compte de la dépendance énergétique initiale du secteur (afin de tenir compte qu'une même hausse de prix aura un impact plus fort sur les secteurs plus dépendants de l'énergie). On peut ainsi estimer l'impact, sur les exportations, d'une variation des prix de l'énergie. Nous menons l'analyse jusqu'à 2007 uniquement pour ne pas prendre en compte les évolutions erratiques du commerce international pendant la crise de 2008-2009. De nombreuses analyses de sensibilité ont été réalisées.

Nous ne reportons ici que la spécification ayant servi à quantifier l'impact de l'augmentation des prix de l'électricité de 20 %<sup>a</sup>. Nous régressons la valeur des exportations (en log) d'une entreprise  $f$  du secteur  $s$  vers le pays  $i$  pendant l'année  $t$ .

Les variables sont en logarithme. Le prix de l'électricité est le prix français. L'équation comporte des effets fixes (sectoriels, pays de destination) et une tendance temporelle. Les coefficients sont significatifs au seuil de 1 %, sauf la variable d'interaction entre prix et dépendance énergétique, non significative dans cette spécification. Elle le devient (au seuil de 1 %) quand on restreint l'échantillon aux 15 % plus grands exportateurs-marchés.

$$\begin{aligned} \text{Export en valeur de l'entreprise vers une destination} &= -0,196 \times \text{prix de l'électricité} + 0,018 \times \text{prix} \times \text{dépendance} \\ &\quad (0,007) \quad \quad \quad (0,028) \\ &+ 1,226 \times \text{taille de l'entreprise} + 0,400 \times \text{imports pays de destination} \\ &\quad (0,002) \quad \quad \quad (0,013) \\ &+ 0,549 \times \text{PIB pays de destination} \\ &\quad (0,036) \end{aligned}$$

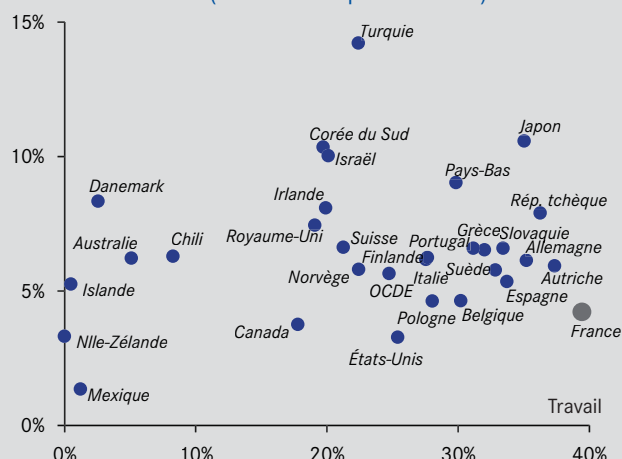
Entre parenthèses : écart-type associé au coefficient estimé.

<sup>a</sup> Pour une analyse plus détaillée et technique, voir Fontagné L., P. Martin et G.L. Orefice (2013) : *French Exporters and Energy Costs*, Miméo. Les données ont été exploitées au CEPII.

teurs de production. La France y apparaît comme taxant de façon très lourde le travail et plus légère l'énergie. Les données du graphique 6 ne prennent pas en compte le crédit d'impôt pour la compétitivité et l'emploi (CICE) en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2013 et qui équivaut à une baisse de cotisations sociales. Même si le CICE ne remet pas en cause le constat d'une forte taxation du travail en France, il va dans le bon sens. Cette comparaison internationale remet la question de l'impact du coût de l'énergie sur la compétitivité à sa juste place, en particulier par rapport au coût du travail. Elle nous amène à recommander que la taxation supplémentaire de l'énergie, soit utilisée pour réduire le coût du travail en suivant les recommandations de la *Note* récente du CAE<sup>31</sup> sur des allègements de charges ciblés sur les bas salaires. En effet, même si les exportateurs industriels emploient davantage de travailleurs qualifiés, les coûts des services, intensifs en travailleurs non qualifiés, comptent pour plus de la moitié des coûts totaux des exportateurs.

Une dimension importante des performances vient de la composition sectorielle des exportations, distincte de la compétitivité à proprement parler. La demande mondiale peut être plus ou moins dynamique selon les secteurs (et selon les produits au sein d'un même secteur) ; l'orientation sectorielle (et par produits) de l'offre explique alors une partie de la performance agrégée. Dans un contexte où les prix mondiaux de l'énergie ont fortement augmenté depuis 2000, il est donc légitime de s'interroger sur cet effet de composition : les secteurs les plus dépendants de l'énergie sont-ils ceux qui ont le plus perdu de parts de marché (relativement à l'Allemagne) ? En réalité, si l'on excepte le succès de secteur cuir-maroquinerie-chaussures déjà évoquée, on n'observe pas que les secteurs les plus dépendants se sont moins bien comportés.

## 6. Part des taxes sur l'énergie et le travail dans les recettes publiques 2009 (ou année la plus récente)



Sources : D'après OCDE, *Revenues Statistics Data Base* et OCDE/AIE, *Database on Instruments Used for Environmental Policy and Natural Resource Management*.

<sup>31</sup> Cahuc P., S. Carcillo et K.F. Zimmermann (2013) : « L'emploi des jeunes peu qualifiés en France », *Note du CAE*, n° 4, avril.



## Recommandations

Nous avons montré que la hausse des prix de l'énergie en France, dès lors qu'elle serait supérieure à celle de nos concurrents, pénaliserait la compétitivité prix à court terme de l'industrie française, et donc réduirait les exportations et l'emploi. Toutefois, dans un contexte où les prix de l'énergie devraient augmenter de 50 % (à l'exception du charbon) au cours des vingt prochaines années, orienter l'effort d'innovation industrielle et l'offre de biens et services en faveur des économies d'énergie est une nécessité absolue du point de vue de la dynamique des avantages compétitifs.

La tension entre ces deux nécessités – préserver la compétitivité aujourd'hui tout en préparant l'avenir – impose d'envoyer les bons signaux aux acteurs économiques. Répétons-le : le prix de l'énergie est un coût à court terme et un signal à long terme. Un prix élevé pour l'énergie, ou l'anticipation d'un prix élevé, est une incitation à investir dans de nouvelles technologies, de nouveaux produits, de nouveaux services. Nous en tirons sept propositions.

1. Il convient d'annoncer la hausse des prix de l'énergie pour modifier les données du calcul des agents économiques. De ce point de vue, l'annonce récente par la CRE des hausses futures à l'horizon 2017 des prix de l'électricité pour les différents utilisateurs est une communication adéquate.
2. Cette annonce doit être crédible : les prix de l'énergie doivent donc commencer à augmenter immédiatement, au moins autant que chez nos concurrents, mais de manière graduelle. Cette politique perdrait toute crédibilité en cas d'atermolement. De ce point de vue, l'épisode récent de détaxation du prix des carburants est l'exemple même d'une politique non désirable.
3. Le signal doit être envoyé au consommateur (pour créer un débouché pour les innovations de produits) et au producteur (pour favoriser les innovations de processus). On doit toutefois veiller à faire porter le signal là où les possibilités de gains d'efficacité et d'innovation sont les plus grands.
4. La très forte spécificité de la France – beaucoup de taxation du travail, peu de taxation de l'énergie – nous amène à recommander que la taxation supplémentaire de l'énergie soit utilisée pour réduire le coût du travail. Une telle réorientation de la fiscalité ne peut toutefois être que progressive.
5. Nous avons montré qu'une augmentation des coûts de l'électricité pèse sur les performances des exportateurs industriels. Ce constat devrait amener à être prudent sur le rythme

de déclasser des équipements nucléaires historiques dont le coût au kWh est particulièrement performant. Les choix de déclasser sont nécessairement déterminés par l'évaluation des conditions de sûreté sous le contrôle de l'Autorité de sûreté nucléaire. Mais ils ne peuvent ignorer les impacts ici documentés sur la compétitivité économique.

6. Une imputation différenciée de la charge de service public (incluant le financement du développement des énergies renouvelables), en fonction de l'intensité énergétique est légitime et peut aller au-delà des plafonnements existants, comme c'est le cas en Allemagne. Une convergence des approches au niveau européen pour ce qui concerne les coûts de réseau est souhaitable.

7. L'avenir des prix de l'énergie passe aussi par l'innovation dans la production d'énergie, et non seulement dans son utilisation. Dès lors que l'on accepte l'argument des avantages compétitifs dynamiques, la question des secteurs d'avenir et de la réglementation publique doit être posée. Le « principe de précaution », assimilé au risque zéro comme il tend souvent à l'être dans la politique française, peut constituer un frein au développement de nouveaux secteurs, à la croissance et à l'emploi. À défaut d'exploitation à court terme, la recherche sur les techniques d'exploitation des gaz de schiste doit être poursuivie, suivant en cela une des recommandations du rapport Gallois.

Notons pour finir que les entreprises et les ménages sont affectés différemment par la hausse des prix de l'énergie. Ainsi, un renforcement de la fiscalité énergétique accompagné d'un allègement des charges sur le travail pèserait sur les ménages qui ne bénéficieraient que partiellement de la baisse des charges (via la hausse de l'emploi ou des hausses des salaires). La question de la précarité énergétique est donc posée. Cette question dépasse l'objet de cette *Note* et devra faire l'objet de travaux ultérieurs. D'autres moyens que la détaxation temporaire des carburants peuvent être utilisés pour traiter la question de la précarité énergétique des ménages les plus modestes. L'attribution d'une prime forfaitaire, à la manière de ce qui a pu être fait au Royaume-Uni, est facile à administrer et laisse le choix aux consommateurs d'acheter de l'énergie ou non avec cette prime (ce qui oriente vers les économies d'énergie). En contrepartie, les effets d'aubaine ne sont pas exclus. Le bonus-malus sur la tarification du gaz voté en France règle la question des effets d'aubaine mais ne permet pas de réorienter la consommation ; surtout, la masse d'information nécessaire pour orienter cette politique pose un problème de mise en œuvre. ●



**conseil d'analyse  
économique**

Le Conseil d'analyse économique, créé auprès du Premier ministre, a pour mission d'éclairer, par la confrontation des points de vue et des analyses de ses membres, les choix du Gouvernement en matière économique.

**Présidente déléguée** Agnès Benassy-Quéré

**Secrétaire général** Pierre Joly

**Conseillers scientifiques**

Jean Beuve, Clément Carbonnier,  
Jézabel Couppey-Soubeyran,  
Manon Domingues Dos Santos,  
Cyriac Guillaumin, Stéphane Saussier

**Membres** Philippe Askenazy, Agnès Benassy-Quéré,  
Antoine Bozio, Pierre Cahuc, Brigitte Dormont,  
Lionel Fontagné, Cecilia García-Peñalosa,  
Pierre-Olivier Gourinchas, Philippe Martin,  
Guillaume Plantin, David Thesmar, Jean Tirole,  
Alain Trannoy, Étienne Wasmer, Guntram Wolff

**Correspondants** Patrick Artus,  
Laurence Boone, Jacques Cailloux

**Directeur de la publication** Agnès Bénassy-Quéré

**Rédacteur en chef** Pierre Joly

**Réalisation** Christine Carl

**Contact Presse** Christine Carl  
Tél. : 01 42 75 77 47  
christine.carl@cae-eco.fr