

Quels instruments économiques

Philippe Menanteau, Marie-Laure Lamy
IEPE Grenoble

pour stimuler le développement de l'électricité renouvelable ?

La contribution des énergies renouvelables au ralentissement de la croissance des émissions de gaz à effet de serre est aujourd'hui la principale justification d'un soutien public auparavant fluctuant avec les prix du pétrole. Certains pays européens ont ainsi engagé depuis le milieu des années quatre-vingt-dix des programmes de soutien très volontaristes, notamment pour favoriser le développement la production d'électricité d'origine renouvelable. L'adoption définitive par le Conseil et le Parlement européens à l'automne dernier d'une « Directive relative à la promotion de l'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables dans le marché intérieur de l'électricité »¹ confirme cet intérêt croissant et définit des objectifs de production ambitieux pour chacun des États membres à l'horizon 2010. La réalisation de ces objectifs va nécessiter un renforcement des cadres incitatifs existants et probablement un renchérissement du coût des politiques publiques. La possibilité d'atteindre ces objectifs à moindre coût, qui était jusqu'à présent une préoccupation relativement secondaire tant que les objectifs restaient limités, devient dès lors une question centrale. Pour éclairer ce débat, nous examinons les différentes politiques mises en œuvre par les pays européens, enchères concurrentielles en Grande-Bretagne et en France, tarifs d'achat garantis en Allemagne, au Danemark, et en Espagne et marchés de certificats verts aux Pays-Bas et probablement dans d'autres pays très prochainement. La question posée est celle de la comparaison de l'efficacité des instruments de soutien au développe-

ment des énergies renouvelables selon le mode d'incitation choisi, par les prix ou par les quantités.

Le texte² est centré sur l'analyse de la filière éolienne sur laquelle se focalise l'essentiel des efforts dans la plupart des pays européens en raison de ses importantes perspectives de développement. Mais le débat dépasse le seul cadre de l'éolien, les instruments décrits ici pouvant être appliqués aux autres technologies de production d'électricité renouvelable.

Etat des lieux des politiques de développement de l'énergie éolienne au sein de l'Union européenne

Au début de l'année 2001, la capacité éolienne installée dans le monde s'élevait à 17 706 MW et la filière affiche depuis plusieurs années un dynamisme impressionnant avec des taux de croissance annuelle dépassant 25%. Un examen plus précis révèle la prédominance de l'Europe qui représente 73% des capacités mondiales avec 12 910 MW, avec toutefois une forte hétérogénéité des situations nationales. Certes, les gisements en ressources renouvelables (potentiel éolien, hydraulique, ensoleillement, ...) diffèrent d'un État membre à l'autre, mais ces données n'expliquent que partiellement les écarts de production constatés. L'Allemagne occupe la première place européenne pour la production d'électricité éolienne avec plus de 6000 MW de capacités installées fin 2000, loin devant la France et la Grande-Bretagne (respectivement 79 MW

et 419 MW)³ qui disposent pourtant des deux premiers gisements éoliens européens. Les écarts observés correspondent de fait à des efforts très contrastés de la part des Etats membres, indépendamment des potentiels disponibles ou de leurs coûts d'accès.

Les pays « leaders »

L'Allemagne et l'Espagne sont, avec le Danemark, les pays d'Europe dans lesquels la production d'électricité d'origine éolienne est la plus élevée et la dynamique de croissance la plus forte en raison de politiques très volontaristes basées sur des prix d'achat garantis élevés.

L'Allemagne produit aujourd'hui 11 TWh par an, soit environ 2% de sa production totale d'électricité. Ce résultat peut sans aucun doute être attribué à la loi appelée *Stromeinspeisungsgesetz* (The Electricity Feed Law ou EFL) qui, depuis 1991, imposait aux compagnies électriques d'acheter la totalité de l'électricité produite à partir de l'énergie éolienne, solaire, hydraulique et de la biomasse, à un prix fixé par le gouvernement⁴. Dans le cas de l'éolien, le tarif d'achat de 0,09 euros par kWh a permis l'installation de plus de 4000 MW pendant ses neuf années d'application, soit environ un tiers de la capacité totale installée dans le monde durant la même période. Depuis le printemps 2000, l'Allemagne dispose d'une nouvelle loi, nommée *Eneuerbare Energien Gesetz* (EEG) qui repose sur les mêmes principes de tarifs d'achat élevés (0,08 euros sur 20 ans pour les sites moyennement ventés) mais présente des évolutions importantes par rapport à la précédente pour tenir compte des nouvelles contraintes imposées par la libéralisation de l'industrie électrique.

Le développement de l'éolien est également très rapide en Espagne qui produit près de 4 TWh d'électricité d'origine éolienne, soit plus de 2% de la consommation nationale d'électricité. Après une première phase classique d'évaluation de la ressource et de développement de l'industrie nationale (1980-85), puis la mise en place d'un programme national de démonstration soutenu par les Provinces Autonomes (1985-90), la politique espagnole s'est résolument orientée vers l'ouverture du marché de l'éolien avec l'instau-

ration d'un tarif d'achat garanti de 0,06 euros/kWh jugé suffisamment attractif par les opérateurs. Le soutien continu de la part des autorités publiques, au plan national ainsi que de la part des Provinces Autonomes, a par ailleurs renforcé la stabilité de ce cadre incitatif. Avec 2,2 GW de puissance installée fin 2000, l'Espagne occupe aujourd'hui la troisième place au niveau européen et se rapproche très rapidement du Danemark.

Les pays « moins avancés »

La Grande-Bretagne et la France, malgré d'importants potentiels, sont en revanche beaucoup moins avancés dans l'exploitation de l'énergie éolienne.

La Grande-Bretagne qui possède le premier gisement éolien d'Europe, occupe la cinquième place en termes de capacité installée, avec 419 MW en service fin 2000. Créé en 1989, le NFFO (Non Fossil Fuel Obligation) avait pour objectif d'atteindre une capacité de production d'électricité de 1500 MWe en 2000 toutes filières renouvelables confondues. Les 5 appels à proposition lancés entre 1990 et 1998 ont permis de sélectionner 302 projets éoliens pour une puissance totale de 1154 MW⁵. Des contraintes administratives liées à l'obtention des permis de construire ont toutefois empêché la réalisation d'une proportion très importante de projets (60%) pourtant retenus dans la procédure initiale d'appels d'offre.

En France, la capacité éolienne installée n'atteignait que 76 MW en 2000 alors que le pays dispose du second gisement éolien en Europe (66 TWh sur le continent et 97 TWh en mer)⁶. Le premier programme de soutien, Eole 2005 qui visait à doter la France à l'horizon 2005 d'une capacité éolienne comprise entre 250 et 500 MW, a été initié en 1996 avec une double finalité, énergétique et industrielle. Les appels à propositions lancés de 1996 à 1999 ont conduit à la sélection de 55 projets éoliens totalisant une puissance de 361 MW. En termes industriels, on notera qu'Eole 2005 a permis à Vergnet S.A. de se lancer sur le créneau des machines de moyenne puissance et a favorisé l'émergence d'un fabricant français d'aéro-générateurs de forte puissance : Jeumont S.A. (Groupe Framatome). Le programme Eole

2005 a été arrêté de fait en 2000, alors que se mettait en place un nouveau cadre incitatif basé sur les prix d'achat garantis.

Cet écart entre les résultats obtenus par le Danemark, l'Allemagne ou l'Espagne, d'un côté, la Grande-Bretagne et la France, de l'autre, tient en grande partie au choix des enchères concurrentielles qui n'ont pas offert aux investisseurs la stabilité du cadre incitatif que procuraient les prix garantis.

Une nouvelle dynamique en faveur des énergies renouvelables

Le Conseil des ministres de l'Union européenne et le Parlement européen ont adopté le 7 septembre 2001 une directive sur la production d'électricité à partir des sources renouvelables. Son objectif consiste à faire passer la part des EnR dans la consommation de l'Union de 13,9% en 1997 à 22,1% en 2010, tout en tenant compte des capacités inégales des Etats à cet égard. Elle traduit une réelle volonté de re-dynamiser la politique de soutien aux EnR et d'homogénéiser à terme les efforts des Etats membres dans ce domaine.

In fine, les objectifs fixés ne sont qu'indicatifs mais ils n'en restent pas moins ambitieux (cf. Tableau 1). Pour la France, par exemple, ces chiffres se traduisent concrètement par le quadruplement de la part des EnR (hors grande hydraulique, dont les possibilités d'accroissement sont quasi nulles) de 2,2% en 1997 à 8,9% d'ici 2010⁷.

La fixation de ces objectifs oblige à revoir le rôle et l'efficacité des instruments de soutien utilisés. Chaque Etat conserve le droit de mettre en place l'instrument d'incitation de son choix, mais la

Commission aurait une préférence pour l'action par les quantités appuyée sur un marché de certificats verts en raison notamment de sa meilleure compatibilité avec les marchés électriques et des possibilités d'échanges entre pays qu'il offre. Toutefois, le texte ne prévoit pas d'harmonisation des politiques à court terme, la Commission se réservant la possibilité d'en faire la proposition d'ici quatre ans, mais avec une période d'adaptation de sept ans. La mise en place éventuelle d'un tel marché ne serait alors pas effective avant 2012.

La directive incite donc les Etats membres à prendre les mesures nécessaires à la réalisation d'objectifs énergétiques et environnementaux assez ambitieux et à s'interroger sur les moyens à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs de façon efficace (à moindre coût).

Comparaison des instruments d'incitation : enchères concurrentielles versus prix garantis

Les politiques initiales de soutien au développement des énergies renouvelables se classent en deux grandes catégories : les tarifs d'achat garantis (approche par les prix) qui offrent aux producteurs des conditions économiques plus favorables et les appels d'offres (approche par les quantités) qui permettent de mieux maîtriser l'accroissement des capacités et donc les coûts qui y sont associés.

Les termes du débat

Le système des prix d'achat garantis impose aux compagnies d'électricité l'achat de l'électricité d'origine renouvelable produite par les

Tableau 1 : Objectifs indicatifs de production d'E-SER⁸ en 2010

	E-SER 1997	E-SER 2010		E-SER 1997	E-SER 2010
Autriche	72,7%	78,1%	Italie	16,0%	25,0%
Belgique	1,1%	6,0%	Luxembourg	2,1%	5,7%
Danemark	8,7%	29,0%	Pays Bas	3,5%	12,0%
Finlande	24,7%	35,0%	Portugal	38,5%	21,5%
France	15,0%	21,0%	Espagne	19,9%	17,5%
Allemagne	4,5%	12,5%	Suède	49,1%	15,7%
Grèce	8,6%	20,1%	Royaume Uni	1,7%	9,3%
Irlande	3,6%	13,2%	Total UE	13,9%	22,1%

Source : Directive 2001/77/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 septembre 2001, JO L 283, p. 33 à 40.

producteurs situés sur leur zone de desserte à un tarif fixe, décidé par les pouvoirs publics et garanti sur une certaine durée (de l'ordre de 15 ans). Le financement du surcoût est couvert par une subvention croisée entre les clients des entreprises régionales ou nationales (Espagne, Italie, Allemagne jusqu'en 2000) ou par le contribuable, ou par un mélange des deux systèmes (Danemark).

Avec les enchères concurrentielles, l'autorité régulatrice définit un marché protégé pour une quantité donnée d'électricité d'origine renouvelable avec obligation d'achat par le réseau local de la production des producteurs sélectionnés. Les enchères concurrentielles étaient utilisées en Angleterre dans le cadre du Non-Fossil Fuel Obligation (NFFO) et en France avec le programme Eole 2005. La concurrence porte sur les prix du kWh proposés par les candidats lors des enchères. Les propositions sont classées par ordre de prix croissants jusqu'à ce que la quantité mise aux enchères soit atteinte. Chaque producteur retenu se voit attribuer le prix d'enchère figurant dans sa proposition dans le cadre d'un contrat de long terme.

Stimulation de la production d'électricité renouvelable

Les deux systèmes présentent des performances radicalement différentes en termes de perspectives de rentabilité, de risque et de coût de transaction. Les tarifs d'achat ont entraîné un développement très soutenu de la filière, en Allemagne, au Danemark et en Espagne, à la fois

sur le plan des capacités installées et sur le plan industriel : ces trois pays représentaient plus de 90% de la capacité additionnelle installée en Europe en 1999 (cf. tableau 2). Les bonnes perspectives de rentabilité des investissements offertes par des niveaux de prix relativement élevés (7 – 9 ceuros/kWh) sont la principale raison de l'efficacité de ce système. Inversement, les niveaux de prix sensiblement plus bas obtenus par les systèmes d'enchères (4 – 5 ceuros/kWh) ont logiquement conduit à des capacités installées très inférieures. D'autre part, la logique du système d'enchères amène à une forte compression des marges et à des taux de rentabilité attendus des projets sensiblement inférieurs à ceux que procurent les prix garantis. La balance entre risques encourus et profits attendus est ainsi clairement en défaveur des enchères concurrentielles et rend ce système moins attractif pour les investisseurs.

Le second facteur qui affecte l'attractivité des systèmes d'enchères est le manque de prévisibilité sur la rentabilité des projets à soumettre. L'irrégularité et surtout la non programmation des appels d'offres ont aussi instauré un climat d'instabilité peu favorable aux opérateurs, contrairement aux systèmes de prix garantis.

Enfin, les coûts de transaction importants nécessités par le mécanisme d'appel d'offres (constitution et suivi du projet, obtention du permis de construire, ...) ont constitué une barrière incontestable au développement des EnR, la taille nécessairement limitée des installations ne permettant pas de les rentabiliser sur la période du contrat.

Tableau 2 : Impact des instruments d'incitation sur la capacité éolienne installée en Europe

Incitations	Pays	Capacité installée en MW (fin 1999)	Capacité additionnelle en MW (en 2000)
Prix d'achat garantis	Allemagne	4445	1668
	Danemark	1742	555
	Espagne	1530	872
	TOTAL	7717	3095
Enchères	Royaume-Uni	356	53
	Irlande	73	45
	France	23	56
	TOTAL	452	154

Source : WindPower Monthly, The Windindicator (<http://www.wpm.co.nz>), mai 2001.

Avantages industriels

Sur le plan industriel, l'impact est également très différent entre les pays ayant instauré des prix garantis et les pays ayant choisi les enchères concurrentielles. L'Allemagne, le Danemark et l'Espagne regroupent en 2000, huit des dix premiers constructeurs mondiaux d'aérogénérateurs. À l'inverse, au Royaume-Uni, l'objectif gouvernemental de développement d'une industrie compétitive n'a pas été atteint. L'ouverture prématurée à la concurrence a produit un effet d'éviction sur les constructeurs britanniques peu expérimentés au profit des industriels danois qui, mieux préparés par un marché intérieur beaucoup plus large, ont fourni la majorité des équipements utilisés par les centrales éoliennes en Grande-Bretagne.

Incitation à la baisse des coûts

L'insuffisante incitation à la baisse des coûts est considérée comme le principal point faible des formules de prix d'achat garantis alors qu'à l'inverse les systèmes d'enchères concurrentielles se sont montrés sur ce plan particulièrement efficaces. Les procédures successives d'appel d'offres dans le cadre du NFFO se sont soldées par une décroissance régulière des prix attribués aux projets retenus. Le prix moyen des propositions, toutes technologies confondues, qui était, dans le cadre du NFFO-3 (1994) de 6,7 ceuro/kWh a atteint 4,2 ceuro/kWh pour le NFFO-5 (1998). Parallèlement, les prix d'achat garantis ont évolué beaucoup moins rapidement en raison principalement de la difficulté politique à afficher un recul du soutien accordé par les pouvoirs publics aux énergies renouvelables.

Cependant, si les systèmes d'enchères concurrentielles créent une plus forte incitation à la baisse des prix des énergies renouvelables, cette observation doit être nuancée. La réduction des prix d'enchères au Royaume-Uni tient à plusieurs facteurs et notamment à l'exploitation de technologies déjà matures (production d'électricité à partir de déchets par exemple) ou pour l'éolien, à la concentration des projets sur des sites particulièrement favorables et à une très forte compression des marges des différents opérateurs, au détriment parfois des études préalables indispensables à l'intégration territoriale des pro-

jets. Le progrès technique a certainement joué un rôle dans la décroissance des prix observée au Royaume-Uni mais on peut aussi se demander si celle-ci n'a pas été alimentée principalement par les gains obtenus au Danemark⁹ et en Allemagne grâce au système des prix garantis qui, en laissant les industriels profiter de la rente offerte par des tarifs d'achat plus élevés, autorise des investissements plus massifs dans la R&D.

Coût global de soutien aux énergies renouvelables

La politique de prix garantis s'est révélée très coûteuse en subventions publiques, contrepartie directe de son impact positif sur la production d'énergie renouvelable. En 1998, les subventions payées par le gouvernement danois représentaient ainsi plus de 100 millions d'euros et il était prévisible que ce montant continue à croître du fait de l'augmentation régulière des capacités, créant un poids de plus en plus important sur le budget de l'État.

Pour les systèmes d'enchères, la possibilité de contrôler le volume des subventions allouées à la production d'électricité renouvelable en procédant par quotas successifs est un avantage important. De plus, le paiement au prix offert (« pay as bid ») limite la rente des producteurs à l'avantage des clients des compagnies d'électricité ou des contribuables. Avec des prix d'achat garantis, une réduction des prix est également envisageable, mais le système est plus rigide sur le plan institutionnel, ce qui empêche de maîtriser sa dynamique en faisant évoluer les prix pour tenir compte du progrès technique.

Aspects politiques et administratifs

Un dernier facteur affecte la faisabilité des projets dans le cadre du système d'enchères. Certains aspects (études d'impact, information et consultation des populations, intégration au site...), en apparence moins essentiels, reçoivent une attention réduite dans la phase d'élaboration des projets. Il en résulte dans certaines régions, au nord de l'Angleterre notamment, de forts mouvements d'opposition. Par comparaison l'acceptabilité des projets est bien meilleure dans les pays qui pratiquent les prix garantis car les meilleures conditions de rentabilité qu'ils offrent permettent

d'éviter la concentration des projets sur les sites les plus performants, ou l'installation de très grandes fermes éoliennes plus difficilement acceptable.

L'issue du débat

Le débat prix garantis versus enchères a contraint les systèmes basés sur les prix à évoluer pour tenir compte notamment des arguments avancés par les partisans d'une pression concurrentielle plus forte entre les producteurs. Les modifications apportées par les gouvernements allemand et français à leur politique de soutien sont révélatrices des aménagements récemment apportés aux tarifs d'achat garantis pour en améliorer l'efficacité.

Suite à l'abandon du Programme Eole 2005, de nouvelles conditions d'achat du kWh éolien par EDF ont été annoncées par le Gouvernement le 6 décembre 2000. Plus attractives, elles correspondent à un soutien financier suffisant qui devrait faciliter la mise en œuvre des projets. Le système incitatif effectivement adopté par la France en juin 2001 montre qu'il est possible de raffiner les modalités d'application des tarifs d'achat garantis pour tenir compte de différents objectifs de politique publique et notamment ici, d'aménagement du territoire et d'incitation au progrès technique.

L'arrêté tarifaire publié à l'automne fixe les conditions d'achat de l'électricité éolienne produite par les installations d'une puissance installée inférieure ou égale à 12 MW. Des contrats de 15 ans sont passés entre les producteurs et EDF. Pour la France continentale¹⁰, le tarif d'achat de l'électricité éolienne est en moyenne de 7 euros/kWh pour les quinze prochaines années. Le système de tarification répond aux quatre principes suivants :

- *l'aménagement du territoire*: le tarif augmente à l'inverse de la production de l'installation afin d'assurer une rentabilité acceptable aux producteurs situés sur des sites moins ventés tout en contrôlant les rentes octroyées aux producteurs bénéficiant de vents plus favorables¹¹.
- *l'appui au démarrage de la filière* : les tarifs retranscrits ci-dessus s'appliquent aux 1500 premiers MW éoliens installés qui bénéficieront de conditions tarifaires plus avantageuses (d'environ

10%). Cette bonification des tarifs pour les premiers investisseurs doit permettre un démarrage plus rapide de la filière.

- *la prise en compte du progrès technique* : les tarifs applicables aux nouveaux projets seront, à partir de 2003, diminués de 3,3% par an pour tenir compte du progrès des technologies.

- *l'évaluation précise du gisement éolien du site* : la production de référence du site permettant de définir les tarifs applicables sur les années 6 à 15 correspond à la moyenne des 5 premières années de production, en éliminant la production annuelle la plus forte et la plus faible. Ce calcul permet d'évaluer au plus près la qualité du gisement dont bénéficie l'installation et donc d'adapter au plus juste le tarif d'achat.

Enfin, la définition des règles de compensation des surcoûts engendrés par les tarifs d'achat garantis a été revue pour ne pas défavoriser certains acteurs dans un marché totalement concurrentiel. De fait, la loi EFL allemande de 1991 faisait supporter uniquement à la compagnie locale (dans la limite de 5% de la quantité d'électricité distribuée) le surcoût de l'achat des kWh renouvelables. Cela pénalisait les compagnies situées dans les zones bien ventées (nord de l'Allemagne) qui voyaient leur position concurrentielle se dégrader du fait de la répercussion des surcoûts sur leurs consommateurs. Les nouvelles politiques allemande et française intègrent cette dimension en faisant reposer également les surcoûts sur tous les consommateurs d'électricité. Pour l'Allemagne, on estime l'augmentation de la facture d'électricité à environ 5,34 euros par an et par abonné et pour la France, le kWh devrait s'élever d'un à deux centimes.

Les marchés de certificats verts

La Directive européenne, qui laisse aux Etats membres le choix des moyens à mettre en œuvre pour réaliser les objectifs de production à l'horizon 2010, a relancé le débat sur les instruments d'incitation en faveur du développement des énergies renouvelables. Le débat classique prix versus quantités, qui s'est soldé par la « victoire » des prix garantis et l'abandon progressif des systèmes d'enchères, est de fait relancé par la perspective d'instaurer des marchés de certificats verts dans

plusieurs pays européens. Ce nouvel instrument qui présente l'avantage de s'intégrer dans un marché électrique libéralisé et de maintenir une certaine pression concurrentielle entre les producteurs suscite cependant encore quelques interrogations concernant son efficacité réelle.

Les apports des certificats verts

Dans un marché de certificats verts, le Gouvernement fixe un objectif (quota) de production ou de consommation d'électricité verte aux compagnies électriques ou aux consommateurs. Les producteurs d'électricité verte, ainsi assurés des débouchés de leur production, reçoivent alors un nombre de certificats verts correspondant à leur production via une équivalence prédéfinie (par exemple 10 MWh = un certificat). Ils vendent ensuite d'un côté leur électricité sur le réseau au prix du marché et de l'autre leurs certificats aux demandeurs (acteurs soumis à l'obligation du Gouvernement). La production est ainsi valorisée de deux manières distinctes, la vente du certificat agissant comme une prime à la production d'électricité verte dans un contexte concurrentiel respecté. Par le biais des certificats verts, les ventes d'énergie renouvelable sont mieux intégrées au marché de l'électricité. Les mécanismes de soutien au développement des renouvelables ne sont plus alors déconnectés de l'évolution des prix de l'électricité, comme c'était le cas avec les enchères concurrentielles ou les prix garantis.

Les certificats verts présentent plusieurs avantages¹² que le retour d'expérience devra confirmer :

- *stimulation du développement des capacités.* Les objectifs de politique environnementale peuvent être facilement poursuivis en organisant une progression régulière de la production avec l'instauration de quotas croissants. En régime de croissance imposée par les quotas, les prix sur le marché seront en principe suffisamment rémunérateurs en raison de la pression exercée par la demande de certificats.
- *incitation à la baisse des coûts.* L'instauration d'un marché de certificats verts présente une incitation « automatique » à la baisse des coûts liée au fait que les producteurs d'électricité renou-

velable seront soumis à une pression concurrentielle permanente par l'existence d'un marché sur lequel ils devront vendre leurs certificats.

La combinaison de ces deux avantages pourrait permettre aux États membres d'atteindre leur objectif de production d'électricité verte à un coût global plus faible (coût / efficacité) qu'avec les tarifs d'achat garantis qui ne peuvent pas retranscrire les évolutions du marché de façon aussi systématique.

Le mécanisme d'échange de certificats verts présente donc des caractéristiques intéressantes telles que le respect des règles de concurrence ou la programmation progressive des quotas de production. Il permettrait de plus d'exploiter en priorité les ressources disponibles à moindre coût et d'atteindre l'objectif global de la façon la plus économique, ce qui présente un certain intérêt à l'échelle européenne.

Les incertitudes encore liées à la mise en place des marchés de certificats verts

L'intérêt a priori des certificats ne doit cependant pas masquer les difficultés que soulève la création d'un marché. Pour fonctionner, un marché de certificats verts nécessite que de nouvelles fonctions soient assurées (certification des producteurs d'électricité renouvelable, enregistrement des échanges, comptabilisation et contrôle avec imposition de pénalités en cas de non-respect des obligations, ...) qui induisent des coûts d'administration importants.

Le risque majeur encouru par le système reste celui de la variabilité du prix du certificat et de ses conséquences négatives sur les investisseurs qui ne peuvent alors anticiper correctement la rentabilité à terme de leurs projets. La création d'un marché à terme avec des contrats longs permettrait de limiter la volatilité des prix des permis et notamment celle liée aux facteurs climatiques. En ce qui concerne les demandeurs de certificats, la possibilité d'emprunts ou celle de mises en réserve constituent d'autres moyens de limiter les variations de prix que pourraient entraîner des limites trop strictes sur la validité des certificats.

Enfin, l'encadrement des prix des certificats par des systèmes de prix-plancher et de prix-plafond est également envisagé pour que les prix des cer-

tificats ne sortent pas de limites acceptables pour les investisseurs et les acheteurs.

Les motivations à l'adoption des certificats verts sont donc nombreuses et expliquent largement l'engouement de certains Etats membres pour cet instrument. Cependant, tant que les incertitudes concernant notamment le fonctionnement des marchés et la création d'un cadre jugé stable pour les investisseurs n'auront pas été levées, leur efficacité réelle reste à démontrer.

Conclusion

L'avenir des sources d'énergie renouvelables au sein de l'Union européenne s'apprécie aujourd'hui dans des termes nettement plus optimistes que ceux ayant prévalu jusqu'à présent. L'adoption d'une directive présentant la promotion des EnR sous forme d'objectifs chiffrés offre un cadre stimulant aux différents acteurs de ce secteur. Toutefois, il s'agit maintenant de réfléchir aux moyens d'action à mettre en œuvre pour assurer un déploiement équilibré et conséquent de la production d'énergie à partir des renouvelables.

L'analyse des politiques nationales menées jusque récemment semble condamner le recours aux systèmes d'enchères dont les faibles résultats invitent à penser qu'ils ne sont pas appropriés à la promotion de filières technologiques encore immatures. À l'inverse, les tarifs d'achat garantis présentent des performances très intéressantes de ce point de vue puisqu'ils ont permis un déploiement rapide des capacités dans les États membres les ayant adoptés. Cependant, le coût pour la collectivité nécessairement plus important qu'ils impliquent les pénalise certainement à moyen terme, une fois que les filières auront atteint la maturité suffisante pour bénéficier d'un soutien plus efficient via des mécanismes de marché.

Le système de certificats verts peut sembler un mécanisme intéressant de stimulation de la promotion des EnR à l'échelle communautaire parce qu'il présente cette caractéristique essentielle d'allocation optimale des efforts. Il permettrait d'exploiter en priorité les

ressources à moindre coût ce qui limiterait le coût global de réalisation des objectifs européens. Mais il présente également certains inconvénients et notamment il apparaît bien moins adapté que les prix garantis pour soutenir des filières technologiques encore partiellement immatures. Il semble de ce fait plus approprié de le réserver à des filières ayant déjà atteint une certaine rentabilité économique et de continuer à utiliser les prix d'achat garantis avec les technologies émergentes dont la dynamique d'apprentissage doit être soutenue.

De quoi s'agit-il ?

- 1 Reprodisant inconsciemment le discours qu'ils contestent chez leurs adversaires, tenants du tout nucléaire.
- 2 À la condition de pouvoir transporter le précieux liquide.
- 3 Cette classification prend en compte à la fois l'adéquation de la filière aux besoins exprimés et l'importance du potentiel de l'application envisagée : par exemple le photovoltaïque à la fois très bien adapté à l'application électricité hors réseau et à fort potentiel d'usage dans de nombreuses parties du monde obtient la note ****. Le même photovoltaïque obtient la note ** seulement pour l'électricité sur réseau et ce pour des raisons principalement économiques de concurrence avec d'autres filières électriques.
- 4 À condition d'avoir résolu le problème du stockage de l'électricité ainsi produite dans le cas où ce n'est pas le réseau qui assure l'équilibre besoins offre d'électricité.
- 5 C'était déjà le cas avec l'énergie nucléaire dont la seule filière d'usage est la production hyper centralisée d'électricité, excluant par là même les usages chaleur et les usages carburant.

Où, combien, et pour quoi faire ?

- 1 Sources : ISES pour le rayonnement solaire, CME pour les bassins hydrauliques, DOE pour les vitesses de vent, FAO pour les productions de bois et de biomasse.
- 2 B. Dessus, B. Devin, F. Pharabod, " Le potentiel mondial des énergies renouvelables ", La Houille Blanche, n°1, 1992. Cette étude sera appelée PMER (Potentiel Mondial des Energies Renouvelables) dans la suite.
- 3 Le monde en 22 régions en 1990 : Canada, Etats-Unis, Communauté Européenne, Europe du Nord et pays Alps (Islande, Norvège, Suède, Finlande, Autriche, Suisse), Europe centrale, Union Soviétique, Japon, Australie et Nouvelle-Zélande, Mexique, Brésil, Amérique Latine (autres pays), Europe du Sud (Chypre, Israël, Malte, Turquie, Yougoslavie), Moyen-Orient (Iran compris), Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Lybie, Egypte, Soudan), Nigéria et Gabon, Afrique (autres pays), Afrique du Sud, Inde, Chine, Corée du Sud-Taiwan-Hong-Kong-Singapour, Indonésie, Asie-Océanie (autres pays).
- 4 Même si leur potentiel pourrait être augmenté en particulier dans les pays du Nord qui sont en situation de surproduction agricole et animale.
- 5 Des développements plus futuristes (tels que les satellites solaires ou un système solaire-hydrogène) pourraient augmenter considérablement les potentiels accessibles.
- 6 World Energy Assessment, UNDP New York, Sept 2000, (notée WEA).

Energies renouvelables au nord

- 1 Nous n'ouvrons pas ici le débat sur les différents types de subventions cachées de la collectivité aux filières nucléaires et fossiles.
- 2 Nous recon naissons que ceci est une simplification d'une situation plus complexe. En effet, certains locataires d'HLM chauffés électriquement choisissent de ne pas chauffer, du fait du montant de la facture.
- 3 Certaines des renouvelables ont depuis longtemps atteint un fort niveau de compétitivité, au point de constituer le choix de préférence pour des industries intensives en énergie, par exemple l'hydro-électricité pour l'aluminium. La compétitivité prix d'autres filières dépend de multiples conditions, notamment de la disponibilité et de la qualité de la ressource renouvelable. Toutefois, les écarts de prix final ne sont cruciaux que pour quelques industries intensives en énergie, exposées à une concurrence internationale.
- 4 Mais quel long terme ? Les perspectives d'épuisement des ressources en pétrole et gaz à plusieurs décennies ne sont-elles pas insaisissables par le processus démocratique ? Nos compagnies pétrolières se préparent pour la transition vers l'ère de l'après pétrole. Mais elles agissent efficacement pour empêcher la prise en compte de cette réalité par les Etats et les peuples.

- 5 Toutefois, l'approvisionnement en pétrole et en gaz est assuré pour au moins 40 ans pour le premier et 75 ans pour le second. Voir *World Energy Assessment: energy and the challenge of sustainability (WEA)*; UNDP, UN DESA, WEC; NY; 2000.
- 6 WEA, op. cit.
- 7 Cette fragilité est un facteur qui conditionne la politique étrangère et militaire des grandes puissances industrielles.
- 8 Bien sûr, dans la limite des terres disponibles.
- 9 Rappelons-nous les pannes de courant dues à la tempête de 1999.
- 10 Des calculs de ce genre ont été effectués dans le cadre d'études françaises (*Conséquences des installations de stockage des déchets nucléaires sur la santé publique et l'environnement*; Rapport de Mme Michèle RIVASI, députée; 17 mars 2000; sur le site de l'Assemblée nationale; *Le contrôle de la sûreté et de la sécurité des installations nucléaires*; Rapport de M. Claude BIRRAUX, député; 25 mars 1999; sur le site de l'Assemblée nationale) et européennes (projet ExternE, voir <http://externe.jrc.es/>).
- 11 Ont-ils évalué le risque ?
- 12 Il existe de nombreux mécanismes possibles pour traiter ce surcoût (voir ci-après article Menanteau - Lamy).

Développement durable au sud

- 1 *World Energy Assessment: energy and the challenge of sustainability (WEA)*; UNDP, UN DESA, WEC; NY; 2000.
- 2 Le terme "G77" réfère au groupe des pays en développement. Les négociations internationales prennent le souvent la forme d'un débat entre trois groupes : le G77, l'Union Européenne et le JUSCANZ (Japan, USA, Canada, Australie et Nouvelle Zélande). La Chine n'appartient pas au G77, mais s'y associe le plus souvent.
- 3 Notez que l'existence d'un réseau ne garantit pas aux citoyens un accès effectif à l'énergie. Le réseau peut être déficient ou insuffisamment alimenté. Par ailleurs, le prix du service peut le mettre hors de portée pour une partie de la population. Toutefois, les EnR, parce qu'elles sont en général chères au kWh, n'apportent pas une solution spécifique à ces problèmes.
- 4 Wamukonya, Njeri; Davis, Mark; "Socio-economic impacts of rural electrification in Namibia: comparisons between grid, solar and unelectrified households"; *Energy for Sustainable Development*, Volume V No. 3; septembre 2001.
- 5 Notez aussi, que du point de vue financier, le taux d'actualisation (notion comptable qui reflète les taux d'intérêt mais aussi des facteurs de risque) entre dans le calcul de la proportion de valeur ajoutée nationale d'un projet. Les taux d'actualisation appliqués dans les PED sont plus élevés que dans les pays industrialisés. Ceci défavorise les EnR qui ont souvent un coût initial élevé.
- 6 Il s'agit d'un problème majeur de santé publique. Voir WEA, op. cit.
- 7 L'utilisation de bio-combustibles tend à réduire certaines émissions, comme le soufre, le plomb et NOx. Par contre, des études soulèvent des craintes quant aux effets carcinogènes de certains produits de combustion de bio-combustibles.

EnR et coopération

- 1 Les énergies renouvelables, de quoi s'agit-il ? Dans ce numéro.
- 2 Les contraintes sociologiques au développement des EnR. Ci-après.
- 3 Énergies renouvelables et effet de serre. Dans ce numéro.
- 4 Le potentiel mondial des énergies renouvelables / La houille blanche (1992).
- 5 Energies renouvelables, où, combien pour quoi faire ? Dans ce numéro.
- 6 Société-monde contre terreur-monde / Supplément / Le Monde, jeudi 22 novembre 2001.
- 7 La place des EnR dans les scénarios à moyen et long terme. Dans ce numéro.

- 8 Youba Sokona et Jean Philippe Thomas: Energie et lutte contre la pauvreté, un autre débat que celui des EnR (dans ce numéro).
- 9 Edgar Blaustein : Développement durable au Sud : l'enjeu de l'accès à l'énergie (dans ce numéro).
- 10 The uneven road for the non grid programme in South Africa /Njeri Wamunkoya paru dans *Energy for Sustainable Development Volume V – No 3 – Septembre 2001* Bangalore. Traduction ci-après.

Afrique du sud

- 1 La population de l'Afrique du Sud était d'environ 46 millions en 1999.
- 2 En 1999 une somme de 64 millions de ZAR avait été inscrite au budget mais jamais utilisée. En août 2000 le NER a inscrit 20 millions de ZAR supplémentaires pour l'électrification par mini-réseaux.
- 3 Le Livre blanc sur l'énergie (1998) stipule que la réalisation de l'accès universel à l'électricité pour tous les foyers était un objectif du gouvernement.
- 4 NER, le numéro de juillet 2000 de l'*Electricity Regulatory Journal* contient les objectifs d'électrification pour l'an 2000. Sur un total de 403 000 connections, 23 000 seront réalisées par des systèmes photovoltaïques hors réseau.
- 5 Par exemple, les taux de subvention n'avaient pas été divulgués.
- 6 La société commune Eskom-Shell est exclue, puisqu'une concession avait déjà été attribuée à cette société avant ce processus.
- 7 Alinéa 6(1) de la Loi sur l'Electricité prévoit qu'un permis de fournisseur est obligatoire seulement pour des ventes annuelles de plus de 5 GWh.
- 8 Ce groupe de concessionnaires s'est retiré depuis.

Energie et pauvreté dans les PED

- 1 Voir en particulier : " L'Energie dans les zones rurales en Afrique : pour l'environnement et contre la pauvreté " - Actes du Forum Régional du Conseil Mondial de l'Energie – (CME). « Quelles priorités pour le secteur de l'énergie en Afrique à l'horizon 2020 » ; février 1997, Dakar. P. 49 à 54.
- 2 On ne citera que pour mémoire les mécanismes des marchés de matières premières énergétiques qui au niveau mondial font perdurer des inégalités criantes entre les acteurs, entraînant les déficits des balances de paiement et par suite l'augmentation du poids de la dette pour les PVD. Il faut rappeler que dans la plupart des pays sahéliens, la part des produits pétroliers dans les importations est de plus de 70 %. Quand ces pays sont producteurs, les modes de répartition des richesses très inégalitaires que l'on rencontre sur le continent excluent le plus souvent les pauvres des bénéfices liés à la détention de ressources énergétiques. On ne fera que souligner les collusions qui existent d'ailleurs, dans certains pays, entre le pouvoir politique et les grandes compagnies pétrolières !
- 3 Voir en particulier, "Energy issues", The World Bank Group, FPD Energy Note No 7, novembre 1995.
- 4 Cf. Note 2 supra.
- 5 "Vivre et mourir en Afrique", Ph. Engelhard, T.Ben Abdallah et M.Seck, ENDA Syspro, Dakar, 1988.
- 6 "Centrales photovoltaïques de Diaoulé et de Ndiébel : suivi socio-économique", Rapport final, Masse LO, Sécou SARR, ENDA Energie, Dakar, décembre 1993.
- 7 Voir également : - Nalini Burn & Laurent Coche, UNDP 2000 " The multifunctional platform : energy for village level economic and social development " - Youba Sokona, 2000 "Case study on the multifunctional platform in Mali" Contribution for the World Energy Assesement.
- 8 "Vulgarisation de la Convention de lutte contre la Désertification et Elargissement du Réseau des ONG sur la Désertification".- ENDA TM, Dakar, avril 1995. 16p.
- 9 D'un point de vue macro-économique, on peut relier cette démarche à celles qui s'inscrivent dans les nouvelles théories économiques de la croissance endogène.

Stimuler le marché des EnR

- 1 Directive 2001/77/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 septembre 2001, JO L 283, p. 33 à 40.
- 2 Ce texte a bénéficié de nombreux échanges avec D. Finon.
- 3 Source : *WindPower Monthly*, The Windindicator (<http://www.wpm.co.nz>), décembre 2001.
- 4 Égal à 90 % du prix de vente au résidentiel.
- 5 Irlande et Ecosse incluses.
- 6 Source ADEME.
- 7 Selon les estimations 2001 de l'Ademe, et en tenant compte d'un effort de maîtrise de la demande d'électricité d'environ 30 TWh, la demande totale d'électricité devrait atteindre 510 TWh en 2010. La contribution attendue des EnR s'éleverait alors à 107 TWh/an, soit un apport supplémentaire de 40 TWh d'ici 2010. Cet objectif pourrait être réparti de la façon suivante entre les différentes filières : éolien 29 TWh, biomasse 5,9 TWh, petite hydraulique 4 TWh, géothermie 0,8 TWh et photovoltaïque 0,3 TWh. Notons que pour l'éolien, cet objectif signifie l'installation d'un parc d'au moins 10000 MW d'ici 2010.
- 8 E-SER : électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables.
- 9 En 2000, sur les 81 nouvelles machines installées, la plupart provenait de l'industrie danoise. (International Energy Agency, *Wind Annual Report 2000*, Mai 2001).
- 10 Les tarifs applicables aux DOM-TOM et à la Corse sont de 60cF/kWh pour toutes les installations pendant les 5 premières années, puis passent à 49 (resp. 30) cF/kWh les 10 années suivantes pour les sites dont le productible atteint 2400h/an (resp. 3300h) quelle que soit la capacité installée.
- 11 Le prix d'achat du kWh éolien est défini sur trois périodes de 5 ans. Il est fixé à 8,4 ceuro/kWh pour toutes les installations pendant les 5 premières années, puis il varie selon la qualité du site, de 5,9 ceuro/kWh pour les sites moyennement ventés à 3 ceuro/kWh pour les sites très ventés.
- 12 Pour une analyse plus complète, se référer à l'article de P.Girard.

Contraintes sociologiques

- 1 L'auteur tient à remercier Guy BONHOME, Muriel BOUDOU, Madeleine CHARRU, Christian COUTURIER, Paul NEAU et Maurice PASDELOUP pour leurs remarques précieuses.
- 2 Le souci d'équité sociale, celui de l'efficacité économique et celui de la préservation de l'environnement et des ressources à long terme.
- 3 Énergies Renouvelables dans les Régions d'objectif 1. Une opportunité pour les autorités locales. Commission Européenne, DG XVII, 1999.
- 4 Bien que peu comparables avec celles d'autres pays européens, les aides accordées aujourd'hui par l'État français ne leur ont jamais été aussi favorables ce qui laisse espérer un démarrage sans précédent.
- 5 Ils ne recueillent que des déclarations qui peuvent être de simples intentions d'agir ou des manières de valoriser l'image de soi. Et s'il y a parfois un fossé entre le dire et le faire, ces sondages donnent des ordres de grandeur qui demeurent éloquentes.
- 6 C. DUFLOS, « *Les Français et l'environnement* » *Consommation et mode de vie*, CREDOC, n°45, 31 janvier 1990.
- 7 F. GUERIN-PACE, P. COLLOMB, "Les contours du mot *environnement* : enseignements de l'analyse textuelle", *L'espace géographique*, (1), 1998.
- 8 A. DUFOUR, J.-P. LOISEL, « *Les Français et l'environnement : attitudes et comportements* », ADEME/CREDOC, 1997, p. 14.
- 9 Colloque "Energie au quotidien", 7 octobre 1995, UMINATE, Toulouse.
- 10 "Le froid domestique. *Étiquetage et efficacité énergétique*", *Les Cahiers du CLIP* (11), déc. 1999, p. 85.
- 11 Sondage à la une, "Les français et le nucléaire", 1999, BVA, <http://www.bva.fr/archives/nucleaire99.html>

- 12 On remarquera la valeur très relative et somme toute très artificielle de toutes ces statistiques qui décrivent des déclarations contextualisées et orientées (“voilà ce que je pense compte tenu du thème principal du sondage ou de ce que les questions précédentes m’apprennent sur le sujet”) ou des intentions (“voilà ce que je ferais si...”). On notera également qu’il n’est jamais question de caractériser des usages ni de comparer des indices de satisfaction à des situations comparées. De même, il n’est jamais fait état du niveau de connaissance des personnes interrogées sur les diverses énergies : ce qu’elles sont, comment elles sont exploitées, comment on les utilise en France et ailleurs, quels sont les avantages et inconvénients comparés des unes et des autres...
- 13 Colloque “Energie au quotidien”, 7 octobre 1995, UMINATE, Toulouse.
- 14 C’est à dire “Monsieur tout le monde”.
- 15 D. DESJEUX, et alii, *Anthropologie de l’électricité*, Paris, L’Harmattan, 1996, p. 15.
- 16 Faute de pouvoir disposer, comme dans certains pays européens tel le Danemark, de petits instruments de mesure de la consommation de chacun des gros appareils électroménagers, chacun est laissé seul juge pour apprécier ses consommations par poste et décider de l’opportunité de changer de source d’énergie ou de système de chauffage.
- 17 H. MENDRAS, M. FORSE, *Le changement social*, Paris, PUF, 1983, pp. 80-82.
- 18 Figure emblématique veut dire personnage médiatique populaire, ce que n’est pas Fabrice LUCHINI par exemple, qui fait la promotion de la maîtrise de la demande d’énergie dans les récents spots télévisés financés par l’ADEME.
- 19 M.-C. ZELEM, “Le bois-énergie en France. Etude socio-économique et institutionnelle des conditions de son développement”. Paris, CNRS-PIRSEM -DRAEI-ADEME, 1994.
- 20 Ne pas confondre les représentations de naturel, de confort et d’agrément associées au bois par exemple dans des univers de loisirs (vacances, week-end, temps de convivialité) qui servent de contextes à des publicités (dépliants France-Télécom) avec les représentations réellement mobilisées lorsqu’il s’agit de s’équiper pour un usage quotidien.
- 21 Ce qui n’empêche pas les inserts d’avoir donné une sorte de seconde vie au chauffage au bois.
- 22 C. LAUMONIER, J.-P. FLORI, “L’implantation d’une centrale éolienne vue par les riverains. Analyse sociologique et technique. Exemple du site de Sallèles-Limousis”, *Cahiers du CSTB* (3272), nov. 2000.
- 23 Association Mont Iratis “Pour la protection des collines de l’Aude, contre l’implantation chaotique de 800 sites éoliens dans le Languedoc Roussillon”, tract en 12 pages, sep. 2001.
- 24 “2001 énergie. Les défis à venir”, *Science et vie* (214), mars 2001, p. 121.
- 25 Surtout lorsque jouent les contre références (telles cette chute d’une éolienne à Ouessant il y a une vingtaine d’années ou l’expérience Valorga dans les années 88-90).
- 26 Ressources au sens crozérien du terme c’est à dire ensemble de compétences, stratégies, valeurs, réseaux... que chacun est capable de mobiliser pour agir. (M. CROZIER, L’acteur et le système. Paris, Le Seuil, 1977)
- 27 Notons que la prise de risque social peut s’avérer positive et devenir valorisante.
- 28 J. PADIOLEAU, *L’Etat au concret*, Paris, PUF, 1982, p. 95.
- 29 “2001 énergie. Les défis à venir”, *Science et vie* (214), mars 2001.
- 30 Certes il existe bien des revues ou des journaux qui font la promotion des EnR, mais ils ont une diffusion restreinte.
- 31 Y. MENY, J.-C. THOENIG, *Politiques publiques*, Paris, PUF, coll : Thémis, 1989, p. 237.
- 32 *Energie et vie quotidienne*. Toulouse, UMINATE, 7 octobre 1995.
- 33 La technocratie “arrive à créer un espace d’action qu’elle s’approprie, à la tête de plusieurs secteurs, et qu’elle gère de manière autonome, substituant ses critères, ses modes de fonctionnement, ses normes, aux processus de décision (...)” in : J. -C. THOENIG, *L’ère des technocrates*. Paris, L’Harmattan, 1987, p. 26.
- 34 Prenons le cas de la promotion du bois-énergie débattue en Région par exemple. Relève t-elle de la commission énergie, de la commission agricole ou de la commission environnement ? Qui compose ces commissions ?
- 35 P. LASCOUMES, *L’écopouvoir*. Paris, L’Harmattan, 1994.
- 36 *Campagnes solidaires* (153), juin 2001.
- 37 P. LASCOUMES, op. cit., p. 148.
- 38 J. C THOENIG, op. cit., p. 37.

Lecture critique du rapport parlementaire

- 1 Birraux, C. & Le Déaut, J.-Y. (2001). *L’état actuel et les perspectives techniques des énergies renouvelables*, Rapport de l’Office parlementaire d’évaluation des choix scientifiques et technologiques. Assemblée nationale (n° 3415), Sénat (n° 94), Paris, France. <http://www.assemblee-nationale.fr/rap-oecest/energies/r3415.asp>
- 2 Jean-Yves Le Déaut, député (PS) de Meurthe-et-Moselle, est Président de l’OPECST. Il a notamment été chargé en 1997 d’un rapport au Premier ministre sur la transparence du nucléaire en France.
- 3 Claude Birraux, député (UDF) de Haute-Savoie, est Vice-Président de l’OPECST, pour lequel il a rédigé depuis 1990 une dizaine de rapports sur la sûreté nucléaire et les projets de cette industrie (« rubbiatron », EPR, etc.).
- 4 Auxquelles s’ajoutent plusieurs annexes, dont le compte-rendu intégral de l’audition publique organisée par les rapporteurs le 8 novembre 2001 à l’Assemblée nationale.
- 5 Suivant en fait une classification établie par la DGEMP.
- 6 Il est toutefois précisé que la filière hydrogène s’apparente davantage à un « vecteur de stockage » qu’à une énergie renouvelable.
- 7 Scénarios de l’OCDE, du Département de l’énergie (DOE) américain, de l’IIASA pour le Conseil Mondial de l’énergie, et enfin du GIEC.
- 8 La France a battu à plusieurs reprises son record de consommation d’électricité en décembre 2001, atteignant dans la soirée du 17 décembre 77 GW appelés. Selon le RTE, lors des pics précédents des 11 et 12 décembre, avec respectivement 74,5 et 75 GW appelés pour la consommation nationale, le parc français produisait encore 6 GW à l’exportation et une marge de capacité supplémentaire de 4 GW était disponible.
- 9 Il est probablement significatif que le même constat soit simultanément présenté comme un élément nouveau dans un rapport d’information du Sénat sur un autre sujet : Lepeltier, S., *Rapport d’information fait au nom de la délégation du Sénat pour la planification sur les nuisances environnementales de l’automobile*, Sénat (n° 113), décembre 2001.
- 10 Les données présentées ici sur la consommation des transports ou du résidentiel tertiaire sont extraites du rapport qui les tire des statistiques établies, avec sa comptabilité particulière, par la DGEMP.
- 11 L’établissement de bilans énergétiques globaux implique de calculer une équivalence entre énergie thermique et énergie électrique. La DGEMP utilise une équivalence identique pour la production et la consommation, soit 1 MWh = 0,222 tep. Au niveau international, on utilise en général l’équivalence définie par l’AIE, qui donne pour la production 1 MWh = 0,086 tep.
- 12 Conférence organisée par Christian Bataille à l’Assemblée nationale le 8 novembre 2001 sur le thème de l’abandon ou de la relance du nucléaire au niveau mondial.
- 13 Voir l’encadré.
- 14 Ces deux établissements ont justement fourni 8 des 9 membres du groupe de travail réuni par les deux députés.