

Le Premier Ministre

N° 299/00/SG

Monsieur Yves COCHET
Député du Val d'Oise
Assemblée Nationale
126, rue de l'Université
75355 PARIS 07 SP

Paris, le 10 avril 2000

Monsieur le Député,

Le 21 décembre dernier, j'avais confié, dans le cadre des dispositions de l'article LO 144 du code électoral, à M. Guy HASCOËT, une mission de réflexion et de proposition auprès du Secrétaire d'Etat à l'industrie, sur la stratégie et les moyens à mettre en œuvre pour accélérer la valorisation des énergies renouvelables dans notre pays.

J'ai décidé de vous confier la poursuite de cette mission que sa nomination comme membre du Gouvernement ne permet pas à M. HASCOËT d'achever.

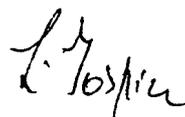
Cette mission s'inscrit dans le cadre de la politique de développement des énergies renouvelables et de maîtrise de l'énergie souhaitée par le Gouvernement et amorcée par les priorités budgétaires de 1998 et 1999 : cette politique vise à conforter notre indépendance énergétique, à concourir à la protection de l'environnement et à contribuer à la lutte contre le chômage.

Vous évalueriez les perspectives de développement à court et moyen terme des principales filières de production d'énergies renouvelables (petit hydraulique, éolien, solaire thermique, solaire photovoltaïque, biogaz, géothermie, déchets urbains et biomasse combustible) en prenant en considération les dimensions des gisements nationaux exploitables, l'état des technologies, leur impact environnemental et leurs niveaux de compétitivité par rapport aux énergies traditionnelles. Vous évalueriez les mesures susceptibles d'entraîner une efficacité énergétique accrue. Dans ces deux domaines, vous examinerez les mesures réglementaires, budgétaires et fiscales actuellement mises en œuvre pour accélérer la diffusion de ces filières. A la lumière de ces analyses, vous proposerez une stratégie nationale d'action en faveur des énergies renouvelables.

Vous voudrez bien me remettre vos conclusions et vos propositions avant la fin du mois de juin 2000.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Député, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Amitié,



Lionel JOSPIN

Sommaire

Introduction politique et propositions	9
Introduction politique	9
Efficacité	11
Proximité	13
Exemplarité	13
Continuité	14
Sensibilité	14
Opportunité	15
Inéluctabilité	16
Propositions	16
Efficacité énergétique	17
Sources d'énergie renouvelables	22
Première partie	
Constat et comparaison internationale	29
Aperçu de la situation énergétique internationale	31
Efficacité énergétique	33
La comptabilité énergétique	33
Les intensités énergétiques : une comparaison européenne	34
Sources d'énergies renouvelables	35
Les modes de soutien	36
En résumé	43
Deuxième partie	
Efficacité énergétique	45
Pour une politique à la hauteur des objectifs	47
Une politique passée marquée par les à-coups	47
Une relance modeste en 1998	48
Les objectifs du programme national de lutte contre le changement climatique	49
L'intensité énergétique finale doit baisser sensiblement à l'horizon 2010	51
Nécessité d'une politique, de programmes et de moyens plus ambitieux	52
Dans le cadre d'une mise en œuvre plus large	53
Potentiels, programmes et mesures	54
Industrie	57
Transports	63
Habitat et tertiaire	71
La maîtrise de la demande d'électricité (MDE)	82

Troisième partie	
Sources d'énergie renouvelables	93
Les SER de production d'électricité	95
La loi électrique	95
Le projet de directive sur l'E-SER	98
Discussion et propositions générales	100
Les SER thermiques	103
Propositions détaillées	103
Dispositions communes à toutes les filières	103
Dispositions spécifiques aux énergies de réseau	109
Propositions par filières	111
Les zones insulaires (TOM, DOM et Corse)	131
Mesures d'accompagnement	133
Quatrième partie	
Coopération et exportation	135
Les pays d'Europe centrale et orientale	137
Les pays en développement	138
Propositions	139

ANNEXES	143
Annexe 1	145
Données de la situation énergétique internationale	145
Annexe 2	149
Comparaison des intensités énergétiques des pays de l'Union européenne (1980 et 1998)	149
Annexe 3	153
Comparaison internationale : efficacité énergétique	153
Lois et programmes d'actions nationaux relatifs à l'efficacité énergétique	153
Transports	153
Secteur résidentiel et tertiaire	154
Secteur public	157
Industrie	158
Différents projets de taxation de l'énergie en Europe	159
Annexe 4	161
Comparaison internationale : sources d'énergie renouvelables	161
Le bilan de l'UE	161
La France	162
Le Royaume-Uni	165
L'Allemagne	167
Le Danemark	170
L'Espagne	171
La Suède	173
Les Pays-Bas	174
La Californie	176
Annexe 5	179
Liste des personnes entendues	179

Introduction politique et propositions

Introduction politique

Depuis le bois de feu, la traction animale, les moulins crétois et la marine à voile, toutes les sources énergétiques disponibles pour assurer le développement humain ont été renouvelables jusqu'à la *révolution industrielle* du XIX^e siècle. Celle-ci a précisément été marquée par l'accès massif aux ressources fossiles et non renouvelables (charbon, pétrole, gaz, nucléaire) pendant plus d'un siècle. Chacun sait que cette révolution a profondément bouleversé l'ensemble des activités humaines et a largement contribué à structurer les rapports sociaux, politiques et stratégiques sur l'ensemble de la planète.

Nous atteignons aujourd'hui les limites du modèle de développement productiviste fondé sur deux postulats, dont nous savons aujourd'hui avec certitude qu'ils sont faux : celui du caractère inépuisable des ressources énergétiques classiques, et celui de la neutralité environnementale de leur utilisation. En effet, depuis l'explosion de la bombe atomique (1945), la révolution de l'aéronautique (années 60), puis les conférences internationales comme celle de Rio en 1992, nous avons pris conscience que nous vivons sur une planète finie. L'être humain peut la détruire ou la sauvegarder. Il peut garder au Nord le gaspillage et laisser au Sud misère et pillage des ressources. Si nous choisissons le développement durable, c'est-à-dire l'accès équitable aux ressources sans épuisement de la planète, alors une stratégie économe en énergie et basée largement sur les énergies renouvelables est indispensable et inéluctable. Ce choix n'est pas seulement une vue de l'esprit pour le long terme, il détermine les conditions de la paix ou de la guerre dans moins d'une génération.

L'épuisement à terme des ressources fossiles et fissiles, leur impact négatif sur l'environnement ainsi que notre volonté de paix et de justice imposent donc une deuxième *révolution énergétique*. Celle-ci se traduit nécessairement par une application généralisée de l'efficacité énergétique et par un recours massif aux énergies renouvelables : seule la com-

binaison de ces deux composantes est en mesure de relever ce triple défi. Même si les débats d'experts sont loin d'être clos quant à la proximité et à l'ampleur des échéances, elles n'en sont pas moins inéluctables.

C'est pourquoi la question n'est pas de savoir s'il faut ou non développer cette stratégie à double détente, que nous appellerons *EFENSER* (Efficacité ENergétique et Sources d'Energie Renouvelables), mais bien de savoir comment le faire dans les meilleures conditions et le plus rapidement possible. Ceci est d'autant plus urgent que la France, quatrième puissance industrielle mondiale, doit conquérir toute sa place en ce domaine.

Or cet objectif émerge au sein d'une période historique complexe, marquée à la fois par l'explosion des nouvelles technologies (dont celles du secteur de l'énergie !) et de la dématérialisation d'une partie de l'économie, le recul des modes traditionnels d'intervention de l'Etat, une demande sociale souvent contradictoire entre liberté individuelle et sécurité collective, ainsi que l'évidence de la dimension européenne sous-jacente à toute décision politique nationale.

Dans ce contexte, la définition et la mise en œuvre de la stratégie « efficace et renouvelable » *EFENSER* procède concrètement de la redéfinition du rôle de l'Etat comme garant de la détermination et de la poursuite des objectifs d'intérêt général. Le hasard du calendrier veut que des échéances essentielles en matière de politique énergétique se profilent sur l'agenda gouvernemental dans le prolongement immédiat de la remise du présent rapport :

- publication des décrets et des arrêtés relatifs à la « loi électricité » et examen de la « loi gaz » ;
- procédure d'adoption de la directive « électricité renouvelable » et mise en chantier d'une future directive « efficacité énergétique » sous présidence française de l'Union ;
- réunion de la « CoP6 » à La Haye consacrée aux politiques et mesures de lutte contre l'effet de serre.

En Europe, il apparaît que quelques pays de l'Union (Allemagne, Espagne, Danemark par exemple) empruntent aujourd'hui la voie d'une stratégie énergétique plus conforme au développement durable. Bien qu'aucun de ces pays ne réunisse toutes les conditions de la stratégie *EFENSER*, les décisions politiques et l'effort industriel persévérant démontrent la faisabilité de cette stratégie et interpellent la France alors que celle-ci devra bientôt redéfinir sa propre politique énergétique.

Les énergies renouvelables arrivent en tête des politiques citées par la plupart des gouvernements pour se conformer au protocole de Kyoto. Elles sont d'ailleurs les seules à être explicitement citées dans le texte du protocole. Lorsque plusieurs provinces autonomes espagnoles et même un Etat européen – le Danemark – affichent des objectifs à vingt ans de plus de 50 % de leur électricité issue de sources d'énergie renouvelables, peut-on encore les négliger ?

Quant à l'utilisation efficace de l'énergie, elle a économisé dans les pays de l'OCDE depuis les années 70 cinq fois plus d'énergie que

toute la production du nucléaire dans ces pays. Peut-on encore ne consacrer à l'efficacité énergétique qu'un quarantième des moyens accordés au nucléaire quand ce dernier est en déclin partout dans le monde ?

Ce rapport de réflexion et de proposition sur l'efficacité énergétique (EFEN, chapitre 3) et les sources d'énergie renouvelables (SER, chapitre 4) est articulé autour de sept orientations politiques (efficacité, proximité, exemplarité, continuité, sensibilité, opportunité, inéluctabilité) dont la mise en œuvre renforcerait les priorités du gouvernement : la double stratégie EFENSER est fortement créatrice d'emploi local, incite à la création de PME-PMI, augmente la productivité et la compétitivité des entreprises, développe des industries d'équipement, renforce nos capacités d'exportation, diminue les dépenses fatales des ménages, consolide l'aménagement et le développement durable du territoire, participe évidemment de la protection et de l'amélioration de l'environnement, accroît notre indépendance énergétique et diminue la facture énergétique, enfin permet à la France de respecter ses engagements internationaux, notamment dans le cadre de la lutte contre le changement climatique.

Les propositions contenues dans ce rapport se veulent opérationnelles immédiatement et à moyen terme, en se plaçant délibérément dans cette perspective de renfort des priorités du gouvernement.

« Cette situation doit donc nous inciter à accentuer – au niveau mondial – nos programmes en faveur des économies d'énergie et de la promotion des énergies alternatives. Pour la France, et à la suggestion de Madame Dominique Voynet, je souhaite que soit mis sur pied avant la fin de cette année un Plan d'économies d'énergie qui touche l'ensemble des secteurs d'activité » (Lionel Jospin, Lyon, 11 septembre 2000).

Efficacité

Appelons *efficacité* ⁽¹⁾ *énergétique* (EFEN) une stratégie qui réduit les consommations d'énergie, à service rendu égal, et entraîne la diminution des coûts écologiques, économiques et sociaux liés à la production et à la consommation d'énergie tout en permettant d'augmenter la qualité de la vie de tous les habitants de la planète et celle des générations futures.

« La *sobriété énergétique* constitue en effet le premier moyen pour éviter les crises globales et gérer les contraintes multiples que constituent les ressources naturelles en ressources fossiles et les capacités d'absorption de l'environnement (...) La recherche de la sobriété énergétique devra donc être conçue comme un effort continu sur le long terme, visant à éviter la création d'irréversibilités liées aux infrastructures et à développer le champ des technologies énergétiques efficaces » ⁽²⁾.

(1) Nous regroupons sous ce terme tout ce qu'on appelle parfois économies d'énergie ou maîtrise des consommations d'énergie ou utilisation rationnelle de l'énergie ou sobriété énergétique.

(2) *Energie 2010-2020, les chemins d'une croissance sobre*, Commissariat Général du Plan, la Documentation française, septembre 1998.

L'analyse de la situation énergétique mondiale et de son évolution tendancielle montre que :

- a) sur les six milliards d'habitants de la planète, deux milliards environ survivent sur les énergies traditionnelles tout en les méisant, tandis que deux milliards et demi de leurs concitoyens des métropoles et des secteurs industriels du Sud ont accès aux formes commerciales actuelles d'énergie et absorbent ainsi un quart de la consommation mondiale ;
- b) à des degrés divers et avec de notables différences, le milliard et demi d'habitants des pays industrialisés (OCDE et pays de l'Est) monopolisent les ressources mondiales et les utilisent mal : 25 % des habitants de la planète consomment 75 % de l'énergie commerciale ;
- c) le potentiel d'utilisation efficace de l'énergie est considérable dans les pays de l'OCDE ; l'efficacité énergétique est une condition de survie de l'économie dans les pays de l'Est ; elle est une condition de survie tout court dans les pays du Sud.

Bref, dans le domaine de l'énergie, le choix d'une stratégie d'efficacité énergétique à l'échelle mondiale et régionale est le premier de tous.

L'efficacité énergétique transforme la vision courante de l'énergie comme facteur de puissance et de profit en une vision de l'énergie comme réponse aux besoins. Elle remplace la politique de l'offre de produits énergétiques par une politique issue de la demande de services énergétiques satisfaisant des besoins (alimentation, logement, habillement, santé, déplacements, éducation, information, culture...).

Les quantités d'énergie nécessaires pour répondre à un besoin donné sont très différentes selon la méthode choisie, les équipements ou appareils utilisés, les façons dont on s'en sert, et le choix du produit énergétique consommé. A service égal – plus généralement à confort et même à développement égal – on peut consommer beaucoup moins d'énergie qu'aujourd'hui, pour un coût total inférieur.

Au sein de l'Union européenne, la stratégie EFEN n'est pas contestée sur le fond mais elle est diversement mise en œuvre selon les entraves nationales rencontrées. L'efficacité énergétique est intelligente, mais elle n'est ni grandiose comme le nucléaire, ni mythique comme le solaire. Elle est économiquement intéressante pour une multitude d'acteurs (États, collectivités territoriales, consommateurs, artisans, entreprises d'équipements...) mais elle est décentralisée et n'a pas de grand opérateur national ou international.

En France, après l'Agence pour les Economies d'Energie (AEE) créée en 1974, puis l'Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie (AFME) créée en 1982 et dégarnie en 1987, a été ensuite constituée l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) en 1992, mais son budget « maîtrise de l'énergie » a fondu année après année jusqu'au changement de gouvernement de 1997. Il a été accru de 500 MF à partir de 1999, dont 200 MF environ pour l'efficacité énergétique. Ce maigre budget, à comparer aux 8 milliards de francs pour la recherche en électronucléaire civil du seul CEA, ne permettra pas à l'ADEME de mettre

en œuvre le programme national de lutte contre le changement climatique (PNLCC) pour lequel elle doit assurer l'essentiel de l'effort public français.

Ce n'est d'ailleurs pas qu'une affaire budgétaire : bien que de qualité, les effectifs de l'ADEME sont numériquement faibles et la mise sur pied d'équipes régionales EFEN conséquentes est une priorité. En effet, les délégations régionales actuelles de l'ADEME comportent entre cinq et vingt personnes pour s'occuper des déchets, de la pollution de l'air, des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique ! La question des capacités humaines est donc cruciale, en parallèle à un relèvement substantiel des moyens en terme budgétaire et d'incitations fiscales.

Proximité

Bien que l'intervention publique nationale – et même européenne et mondiale – soit indispensable (prix de l'énergie, cadre législatif et réglementaire, institutions, incitations) la stratégie EFENSER ne peut réussir sans la mobilisation et la participation de tous les acteurs concernés (administrations, collectivités locales, associations, entreprises, fabricants, artisans, thermiciens, architectes, urbanistes, financiers, ménages), bref tous les citoyens.

Son champ d'action n'est pas propre au secteur de l'énergie, ni à la seule industrie. La stratégie EFENSER touche pratiquement à toutes nos activités économiques, sociales ou domestiques. C'est la sommation des actions locales qu'elle met en œuvre, souvent modestes voire imperceptibles individuellement, qui produit un effet d'ensemble considérable.

Exemplarité

L'Etat, les grands opérateurs publics, les collectivités territoriales, les concédants de services publics sont eux-mêmes producteurs et consommateurs d'énergie. Ils se doivent donc d'être exemplaires dans la mise en œuvre de la stratégie EFENSER, tant pour convaincre les acteurs privés en France que pour démontrer, à l'extérieur, les bienfaits de cette politique. A tous les échelons, les pouvoirs publics doivent s'appliquer à eux-mêmes des exigences d'efficacité énergétique dans le cadre de nouveaux projets d'infrastructures, d'équipements ou de renouvellement de parcs (véhicules, éclairage, chauffage, immobilier, informatique et bureautique...).

Cette démonstration sera d'autant plus séduisante que le gouvernement aura élaboré les conditions de développement massif d'un marché intérieur et d'une industrie des équipements pour l'efficacité énergétique et les sources d'énergie renouvelables. En ce sens, notre rapport rejoint et renforce les perspectives du scénario S3 du rapport du Commissariat Général du Plan ⁽¹⁾. L'effort devra être du même ordre que celui

(1) Opus cité.

qui fut décidé et mis en œuvre dans le domaine des nouvelles technologies de l'information et de la communication depuis 1997.

On peut alors penser que notre pays, qui ne manque pas de compétences mais tarde à la performance, puisse devenir aussi un grand exportateur de conseils, d'ingénieries et de technologies EFENSER lorsque l'on examine les besoins énormes de continents entiers (pays de l'Est, Asie, Afrique, Amérique du Sud).

Continuité

Lorsqu'on examine rétrospectivement la politique de la France en matière d'efficacité énergétique ou de sources d'énergie renouvelables depuis 1973, on ne peut qu'être frappé de la faiblesse des moyens engagés et de la discontinuité des volontés politiques qui suivirent conjoncturellement les cours du pétrole. Cette politique sinusoïdale est évidemment incompatible avec l'essor important que réclame aujourd'hui la stratégie EFENSER. Seule convient une politique structurelle, programmée, durable.

Je partage, sur ce point, l'essentiel de la préface de Yves Martin dans son récent rapport ⁽¹⁾ : « *Je pense profondément que notre pays a intérêt à conduire une politique de maîtrise de l'énergie forte et de longue haleine* ». La réalisation de la stratégie EFENSER provoquera des changements rapides et significatifs mais aussi un infléchissement profond de nos pratiques économiques et sociales, notamment dans les domaines du logement et de l'urbanisme, des transports et de l'aménagement du territoire, à long temps de réponse.

Sensibilité

Les utilisateurs d'énergie (qui ne l'est pas ?) sont peu sensibilisés aux effets bénéfiques de l'EFENSER pour optimiser leurs investissements et leurs comportements. Alors que les grands opérateurs dépensent en publicité des fortunes supérieures à l'ensemble de l'effort public français en matière d'EFENSER, manque cruellement la diffusion massive de l'information élémentaire sur les performances énergétiques, les réglementations, les aides. Notre stratégie ne peut réussir que si elle est partagée par une majorité, sensibilisée par un programme de communication, d'information et de participation sur les motivations (énergie, environnement, développement), les objectifs et les moyens.

Conjointement s'impose la formation des professionnels dont l'activité touche à l'énergie (économistes, ingénieurs et techniciens, urbanistes et architectes, gestionnaires d'immeubles et de parcs de véhicules, responsables des transports ou des services techniques de collectivités,

(1) *La maîtrise de l'énergie*, rapport de l'instance d'évaluation, La Documentation française, Paris, 1998.

thermiciens, artisans...). L'organisation et les moyens de cette formation doivent être élargis aux enseignants, éducateurs et formateurs.

Opportunité

Sous l'impulsion des directives « électricité » et « gaz » ainsi que de leurs transpositions en droit interne, le secteur de l'énergie est en profonde restructuration au sein de l'Union européenne. Cependant, tandis que se placent et se déplacent les grands opérateurs traditionnels sans souci excessif de l'EFENSER, plusieurs textes récents devraient inciter le gouvernement français à choisir notre proposition de stratégie. Outre les rapports déjà cités aux notes 2 et 3, il est utile de prendre en compte le Protocole de Kyoto de décembre 1997, la proposition de directive européenne « relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité » de mai 2000, la loi allemande sur les énergies renouvelables (EEG), entrée en vigueur le 1^{er} avril 2000, ainsi que, en France, le programme national de lutte contre le changement climatique (PNLCC) de janvier 2000, les documents stratégiques de l'ADEME et les projets de schémas de services collectifs « énergie » et « transports ».

Au delà de ces documents, notre pays se dote actuellement d'un cadre de programmation mieux adapté aux milliers de décisions à prendre pour viser l'efficacité énergétique et le développement des sources d'énergie renouvelables : intercommunalité, aménagement du territoire, urbanisme seront sans doute transformés par les textes votés ces trois dernières années et portés par les forces de la majorité plurielle.

C'est ainsi que nous avons la chance dans notre pays d'accepter l'idée de décisions collectives et d'action publique sans s'en remettre exclusivement aux forces du marché. Pour l'efficacité énergétique et les sources d'énergie renouvelables ceci sera un atout important si nous choisissons d'en faire une priorité majeure, puisque le bénéfice collectif de telles politiques est d'autant plus grand que l'action est massive et universelle.

Depuis des années, les enquêtes montrent une sensibilité croissante de nos concitoyens aux intérêts des consommateurs, aux besoins sociaux et à la qualité de l'environnement. Cette attente sociale pour l'EFENSER s'exprime au moment où les actions de nombreuses associations, agences ou syndicats de professionnels prouvent que les filières sont quasi mûres et attendent, pour se déployer, les mesures réglementaires, budgétaires et fiscales le leur permettant.

Ouvrant le colloque du syndicat des énergies renouvelables (Unesco, 29 mai 2000), le Premier ministre a notamment déclaré ⁽¹⁾ : « *Dans un souci d'efficacité économique, pour conforter notre indépendance énergétique, pour contribuer à la protection de l'environnement et à la lutte contre l'effet de serre, afin aussi de remplacer de l'énergie importée*

(1) <http://www.premier-ministre.gouv.fr/PM/D290500.HTM>

par des emplois locaux, le Gouvernement a voulu refaire de la politique d'utilisation rationnelle de l'énergie une priorité nationale. (...) C'est une véritable industrie des énergies renouvelables qu'il nous faut développer. (...) Il ne s'agit plus seulement de subventionner votre secteur pour le maintenir dans une logique d'appoint, mais de vous aider à conquérir des marchés dont l'importance a été trop longtemps sous-estimée ».

Inéluctabilité

A long terme (50 ans), l'épuisement probable ou la concentration géographique des ressources fossiles à bas coûts d'extraction, la dis-grâce du nucléaire dans l'opinion publique et le renchérissement de ses coûts, enfin, sûrement, la contrainte carbone (augmentation de l'effet de serre) plaident pour que notre stratégie soit mise en œuvre dès aujourd'hui lorsque l'on considère que les temps de réponse de la demande en énergie (liés à l'immobilier, aux transports, à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire) sont de l'ordre du demi siècle.

A court terme (10 ans), on peut prévoir à l'échelle européenne un décollage général des SER, comme le montrent déjà les exemples allemand, espagnol et danois, et des avancées significatives en matière d'EFEN à condition que cette dernière, moins légendaire mais plus rentable en fait, bénéficie d'autant de volonté politique durable et de moyens de développement que les SER.

Entre ces deux termes, le virage à prendre sera d'autant moins serré que l'on sera entré rapidement dans la stratégie EFENSER. Celle-ci n'est pas un simple ajustement d'une politique de l'énergie, elle induit une rupture dans la relation économie-énergie, traditionnellement caractérisée par le parallélisme des croissances de l'une et de l'autre, en décrivant comment on peut vivre mieux tout en consommant moins et en produisant autrement. Le choix est là : subir, accompagner ou conduire.

Propositions

Les énoncés de ce chapitre résument les propositions détaillées dans le corps du rapport. Comme dans le reste du texte, nous avons séparé les mesures qui relèvent de l'efficacité énergétique de celles concernant les sources d'énergie renouvelables. Cependant, cette séparation relève plus d'un mode de présentation que d'une démarcation ontologique des deux thèmes qui, à notre avis, sont intimement liés. En outre, la mise en œuvre initiale de l'ensemble de ces propositions appellerait, de la part du Gouvernement, un volontarisme politique et un effort financier du même ordre de grandeur que ceux qu'il a mobilisés depuis trois ans pour les technologies de l'information et de la communication.

Efficacité énergétique

Objectif 2010 : que l'intensité énergétique finale ⁽¹⁾ de la France baisse de 0,18 à 0,15.

Ceci implique un effort de politiques, de mesures et d'investissements d'efficacité énergétique dans tous les secteurs d'un ordre de grandeur très supérieur à ce qui s'est fait depuis plus de dix ans. En contrepartie de cet effort, la France sera bien placée pour respecter le protocole de Kyoto et pourra bénéficier de dividendes économiques importants par rapport à des pays moins mobilisés.

Cet objectif et les propositions qui suivent doivent contribuer à orienter la conception et la mise en œuvre du Plan d'économies d'énergie annoncé par le Premier ministre à Lyon, le 11 septembre 2000.

C'est pourquoi, après quelques propositions de soutien aux investissements, nous suggérons la mise en œuvre de *trois programmes nationaux* dans les secteurs des transports et de l'habitat-tertiaire existant, ainsi que dans le domaine de la maîtrise de la demande d'électricité (MDE).

Transports : des mesures correctives

L'effort d'efficacité énergétique à accomplir dans le secteur des transports est considérable. Il ne peut réussir que par des changements structurels profonds. Le *programme national d'efficacité énergétique des transports* (PEFENTRANS) préconisé ici recouvre les *mesures nouvelles* du Plan National de Lutte contre le Changement Climatique (PNLCC) : mesures concernant les véhicules, mesures d'exploitation, actions sur la demande et sur l'offre.

Proposition n° 1 : diminution de l'écart de TIPP entre l'essence et le gazole

Proposition n° 2 : augmentation tendancielle de la fiscalité des carburants (TIPP, taxe « énergie-carbone » dans la TGAP) modulée par des dispositions contracycliques en cas de hausse ou de baisse rapides des prix du pétrole brut

Proposition n° 3 : harmonisation communautaire de la législation sociale du transport routier de marchandises

Proposition n° 4 : taxation du kérosène à l'échelon communautaire

Proposition n° 5 : application de l'accord ACEA (Constructeurs européens d'automobiles) qui prévoit une réduction des émissions unitaires moyennes de CO₂ des voitures neuves

(1) L'indicateur qui permet de suivre l'évolution globale de l'efficacité de la consommation d'énergie est l'*intensité énergétique finale*, rapport de la consommation d'énergie finale au produit intérieur brut. Pour faciliter les comparaisons, on utilise en général le PIB à parité de pouvoir d'achat et on exprime l'intensité énergétique en tep par 1000 \$.

Proposition n° 6 : contrôle technique des véhicules renforçant l'efficacité énergétique

Proposition n° 7 : promotion de véhicules à carburants alternatifs (GPL, GNL, diester d'origine biomasse) et de véhicules électriques

Proposition n° 8 : effort de recherche-développement sur les nouvelles technologies (véhicules hybrides, piles à combustible...)

Proposition n° 9 : incitation au renouvellement du parc en favorisant les véhicules les moins consommateurs

Proposition n° 10 : taxation des véhicules les plus consommateurs et détaxation des véhicules les plus efficaces en énergie

Proposition n° 11 : généralisation des systèmes automatisés de régulation des flux et de contrôle de vitesse des véhicules

Proposition n° 12 : coordination entre aéroports et ports maritimes pour les transports de marchandises

Proposition n° 13 : pré et post acheminement aérien par trains rapides

Proposition n° 14 : systèmes d'information et de gestion du trafic permettant d'étaler les flux de véhicules dans le temps et dans l'espace (itinéraires alternatifs notamment)

Proposition n° 15 : bridage des moteurs des véhicules afin qu'ils ne puissent dépasser la vitesse limite imposée de 130 km/heure

Transports : politiques structurelles

L'inflexion, voire l'inversion nécessaire, des systèmes de transport passe par une évolution simultanée de la demande de déplacements et de l'offre de moyens de transport adaptés. En ce qui concerne les transports interurbains ou à longue distance, les modalités de cette politique d'une offre multimodale sont les suivantes ⁽¹⁾ :

Proposition n° 16 : augmentation du trafic ferroviaire de fret dans le cadre d'un réseau européen (ferroutage, transport combiné) ; l'objectif envisagé de doublement de ce trafic à l'horizon 2010 doit devenir un objectif contraignant amorçant une évolution plus rapide pour la décennie suivante

Proposition n° 17 : valorisation de la voie d'eau et du cabotage maritime (important pour l'économie des zones côtières, en particulier des régions de l'Arc atlantique)

Proposition n° 18 : développement européen des services ferroviaires rapides

Proposition n° 19 : amélioration des lignes ferroviaires régionales inter villes

Proposition n° 20 : connexion entre les services nationaux, régionaux et urbains

(1) En référence au schéma de services collectifs des transports.

Des échéances et des objectifs précis doivent être fixés dans ces domaines, tant au niveau national (et régional) qu'au niveau européen : une initiative forte dans ce domaine doit être prise par la présidence française de l'Union Européenne et le gouvernement doit veiller aux engagements budgétaires en faveur du développement ou de la rénovation des réseaux ferrés et de la modernisation des équipements liés au rail.

Transports : collectifs urbains

Proposition n° 21 : priorité aux investissements dans les transports collectifs : bus (carburants propres ou électricité) en sites propres, tramways, métros

Proposition n° 22 : trajets réservés à la marche à pied et au vélo

Proposition n° 23 : limitation de la circulation automobile (zones piétonnières, limitation des stationnements au centre des villes, parkings à coût faible ou nul en périphérie)

Proposition n° 24 : impulsion du gouvernement pour l'établissement de Plans de déplacements urbains (PDU) de qualité et pour la mise en œuvre des programmes correspondants

Proposition n° 25 : mise à disposition des collectivités locales concernées d'experts et de bureaux d'études compétents, avec le soutien des pouvoirs publics ; une évaluation pluridisciplinaire des PDU doit être organisée

Proposition n° 26 : incitations financières pour une aide à l'investissement des projets jugés les plus en accord avec les objectifs du développement durable

Proposition n° 27 : programme d'étude et d'expérimentations sur le thème de la maîtrise des déplacements, en coopération entre organismes publics et collectivités territoriales intéressées (régions ou villes « pilotes »)

Habitat-tertiaire

Le Programme National de Réhabilitation des Bâtiments Existants (PREBATE) que nous proposons vise à la mise en œuvre dans l'habitat et le tertiaire d'un ensemble de dispositions réglementaires, fiscales, financières, techniques et sociales à la mesure des enjeux pour ce secteur. Dans sa philosophie, et son mode d'application, ce programme national vise à répondre à une triple exigence de rationalité, de flexibilité et d'équité sociale. Nous allons présenter successivement les mesures prioritaires dans l'habitat, les mesures spécifiques pour l'habitat précaire, les mesures prioritaires dans le tertiaire et les mesures transversales dans l'habitat et le tertiaire.

Proposition n° 28 : instauration d'un système de label de performance énergétique adossé à une offre de financement spécifique pour travaux de maîtrise de l'énergie

Proposition n° 29 : extension de la loi Besson aux investissements de maîtrise de l'énergie dans le logement locatif

Proposition n° 30 : mise en place au sein des Caisses d'Allocation Familiales d'un centre d'accueil et d'information sur l'énergie

Proposition n° 31 : redéploiement d'une partie des ressources du Fonds d'action sociale vers des programmes de réhabilitation des logements

Proposition n° 32 : mise en place d'une Allocation Minimum de Réhabilitation (AMIR dans l'esprit du RMI)

Proposition n° 33 : mise en place d'une obligation de formation et d'évaluation des compétences en direction des personnels techniques du tertiaire public, à la charge des installateurs et exploitants de chauffage

Proposition n° 34 : rétablissement d'un dispositif opérationnel de contrôle indépendant des installations de chauffage pour l'ensemble du secteur tertiaire

Proposition n° 35 : création de filières de formation à la thermique au sein de l'éducation nationale

Proposition n° 36 : création de postes d'économiste de flux énergie dans les collectivités locales

Proposition n° 37 : développement de sociétés de service énergétique

Proposition n° 38 : promotion de la conception bioclimatique des bâtiments

Proposition n° 39 : incitation à l'adaptation des exigences urbanistiques, en intégrant la valorisation locale des énergies disponibles, notamment solaire, géothermie, déchets et bois, par l'adaptation des zonages et des règlements. Il pourra être garanti par le développement d'un « droit au soleil »

Proposition n° 40 : information des maîtres d'ouvrage et intégration au sein des exigences de *Haute Qualité Environnementale* (HQE) des programmes de critères spécifiques de performance énergétique

Proposition n° 41 : offre aux maîtres d'ouvrage de la possibilité – et des moyens – d'une certification des opérations de construction et de réhabilitation garantissant une prise en compte suffisante des problématiques énergétiques et environnementales dans le déroulement de l'opération

Proposition n° 42 : aide aux professionnels pour le recours à des missions spécifiques en assistance à maître d'ouvrage (AMO) pour une prise en compte des impacts environnementaux

Proposition n° 43 : adaptation des cadres réglementaires (loi sur l'ingénierie par exemple), redéfinition des responsabilités et extension de l'aide publique (manifestation de l'intérêt collectif). Une politique de labels pour le moyen terme, puis de réglementation à plus long terme, pourra être mise en place.

Proposition n° 44 : élaboration d'une étape future de la réglementation énergétique des bâtiments permettant une réelle valorisation des choix climatiques (retour à des exigences en valeurs absolues plutôt que relatives)

Maîtrise de la demande d'électricité (MDE)

Un programme national d'économies d'électricité dans l'habitat et le tertiaire (PECELHAT) doit être rapidement établi et mis en œuvre.

Proposition n° 45 : remplacement des appareils de froid par des appareils de classe A. Enjeu : 725 kWh/an/logement en moyenne

Proposition n° 46 : remplacement des dix ampoules les plus utilisées par des lampes fluo-compactes. Enjeu : 340 kWh/an/logement

Proposition n° 47 : asservissement du circulateur de la chaudière au thermostat d'ambiance s'il y en a un. Enjeu : 225 kWh/an/logement

Proposition n° 48 : optimisation des modes veille. Enjeu : entre 200 et 300 kWh/an/logement

Proposition n° 49 : taux de TVA réduit sur les appareils de classe énergétique A ou prime ou avantage fiscal sur l'achat d'appareils de classe énergétique A

Proposition n° 50 : contrôle de l'étiquetage énergétique

Proposition n° 51 : renforcement de la formation des artisans et professionnels du génie climatique afin de les sensibiliser à l'approche d'efficacité énergétique

Proposition n° 52 : fixation des règles d'équipements sobres et performants pour les logements sociaux

Proposition n° 53 : inscription dans la formation des architectes, des ingénieurs et des techniciens du bâtiment des éléments sur l'énergétique sobre (maîtrise de l'énergie, énergies renouvelables) : conception de l'enveloppe et des systèmes

Proposition n° 54 : soutien à la R&D en efficacité énergétique

Proposition n° 55 : imposition de certaines dispositions simples dans la construction des bâtiments neufs :

- interdiction de l'éclairage permanent des parkings et des cabines d'ascenseur,
- obligation d'installer des moteurs à convertisseurs de fréquence pour les ascenseurs,
- obligation d'usage des ascenseurs à contrepoids, sauf impossibilité majeure avérée,
- généralisation de l'éclairage fluocompact dans les parties communes,
- imposition d'une valeur limite pour la consommation électrique des services généraux : cette valeur pourrait être déterminée immeuble par immeuble en fonction des caractéristiques propres de chaque bâtiment (présence d'un ascenseur, d'un parking, etc.),
- affichage des consommations normalisées des services généraux pour les logements neufs.

Proposition n° 56 : plafonnement du coût maximal de fourniture de chaleur et d'eau chaude sanitaire dans le logement social

Proposition n° 57 : taxation de l'usage du chauffage électrique (tous secteurs de construction confondus). Interdiction de toute publicité pour le chauffage électrique et interdiction de tout avantage non tarifaire (primes, prêts privilégiés, ...) accordé aux propriétaires de chauffage électrique

Proposition n° 58 : soutien à une stratégie européenne rigoureuse de transformation des marchés des biens d'équipement (labellisation énergétique de tous les appareils)

Proposition n° 59 : inscription de l'efficacité énergétique dans les normes des biens d'équipement

Proposition n° 60 : soutien au développement de PME spécialisées dans les opérations d'efficacité énergétique sur un mode d'intervention de type tiers financement

Soutenir les investissements

Proposition n° 61 : créer un fonds d'investissement en quasi-capital

Proposition n° 62 : repenser le cadre fiscal des SOFERGIES

Proposition n° 63 : promouvoir la relance et le développement des sociétés de service énergétique

Mesure de cohérence

Proposition n° 64 : adoption, par le système statistique français de comptabilité énergétique, de l'équivalence « 1000 kWh comptés 0,086 tep » pour la consommation finale d'électricité

Sources d'énergie renouvelables

Objectif 2010 : doubler la part des énergies renouvelables dans la consommation intérieure brute d'énergie et, pour l'électricité d'origine renouvelable, passer de 15 % (1997) à 21 %.

Cet objectif est conforme à la proposition de directive européenne sur l'électricité renouvelable proposée par la Commission européenne et soutenue par la France lors du Conseil européen de juin 2000.

Les *systèmes de prix garantis* sont les seuls à même d'accélérer le développement des filières renouvelables et de leur permettre d'atteindre la maturité industrielle. Les énergies renouvelables hors réseau doivent pouvoir recevoir des soutiens selon des modalités adaptées à leurs caractéristiques.

Les 70 mesures proposées ne sont volontairement pas hiérarchisées selon des critères de priorité, d'urgence ou de facilité de mise en œuvre, parce qu'elles constituent aux yeux du rapporteur un ensemble cohérent qui, si elles étaient toutes retenues, permettraient un réel décollage du secteur des énergies renouvelables en France. Il est à noter qu'elles s'inspirent en très grande majorité de mesures adoptées dans un ou plu-

sieurs Etats-membres de l'Union Européenne. A ce titre, leur faisabilité technique ou juridique ne fait aucun doute, nonobstant les éventuelles modifications législatives ou réglementaires qu'elles nécessiteraient dans notre pays, en principe extrêmement limitées.

Simplifier les procédures

Proposition n° 65 : mise en œuvre du principe du guichet unique pour les opérateurs SER

Proposition n° 66 : mise en place d'un plan de formation des personnels des administrations concernées

Proposition n° 67 : accélération des procédures d'instruction avec instauration d'un délai impératif de réponse valant acceptation

Proposition n° 68 : mise en place de médiateurs locaux

Aménager la fiscalité

Proposition n° 69 : extension du champ de la TVA à taux réduit sur :

- abonnements aux réseaux de chaleur
- vente de chaleur majoritairement issue de SER
- investissements des particuliers (sans conditions)

Proposition n° 70 : exonération de TVA sur la vente ou l'échange d'énergie SER par les particuliers

Proposition n° 71 : exonération de TGAP-énergie pour les SER et les bio-combustibles

Proposition n° 72 : éligibilité de toutes les SER à la procédure d'amortissement accéléré

Proposition n° 73 : affectation des revenus de la production hydroélectrique de la Compagnie Nationale du Rhône (CNR) aux mesures de soutien aux énergies renouvelables

Proposition n° 74 : rétablissement des GIE fiscaux (art. 39 AB du CGI)

Favoriser l'accès aux financements

Proposition n° 75 : éligibilité aux fonds d'épargne administrée (Livret A)

Favoriser l'émergence de nouveaux acteurs

Proposition n° 76 : création d'un statut pour les structures collectives et/ou coopératives de production et de négoce des SER

Soutenir le développement d'activité en milieu rural

Proposition n° 77 : mise en place de mécanismes d'incitation au recours à l'épargne de proximité

Proposition n° 78 : éligibilité des SER aux systèmes d'aide à la diversification de l'activité agricole

Proposition n° 79 : éligibilité des SER à la procédure des Contrats territoriaux d'exploitation (CTE)

Proposition n° 80 : incitation des services de l'Etat à inscrire les SER comme axe de développement d'activité dans les procédures contractuelles territoriales

Mesures spécifiques aux énergies de réseau

Proposition n° 81 : accès prioritaire des SER aux réseaux (électricité, gaz, chaleur) et, en cas de fourniture de gaz ou d'électricité de process ou d'appoint à une SER, mise au point d'un tarif de vente adopté à cette SER

Proposition n° 82 : imputation des seuls coûts de raccordement physique (interface) à la charge des producteurs SER (gaz, électricité)

Proposition n° 83 : imputation des coûts de renforcement et d'extension à la charge des gestionnaires des réseaux, sur la base d'une péréquation nationale (gaz, électricité)

Proposition n° 84 : exonération de la redevance proportionnelle pour les productions absorbées par les boucles locales BT et MT (électricité)

Proposition n° 85 : gratuité de l'échange d'énergie pour les petits consommateurs dans la limite de la consommation annuelle de l'abonné (électricité)

Mesures en faveur de l'énergie éolienne

Proposition n° 86 : adoption d'un objectif de 10 000 MW installés en 2010

Proposition n° 87 : fixation d'un prix d'achat garanti unique de 50 cF/kWh sur 20 ans

Proposition n° 88 : bonification du prix d'achat de 10 % pour les zones insulaires (DOM et Corse) et de 10 cF pour les turbines isolées de 50 à 750 kW

Proposition n° 89 : définition d'un mécanisme d'indexation transparent et non-discriminatoire

Proposition n° 90 : instauration d'une sélection des sites au-delà de 12 MW sur la base de critères qualitatifs

Proposition n° 91 : renforcement du soutien à la R&D

Proposition n° 92 : mise en place de schémas de développement territoriaux (base régionale et locale), en cohérence avec les schémas de service collectif de la LOADDT et les procédures de révision des POS

Mesures en faveur de la petite hydraulique

Proposition n° 93 : rédaction d'un cahier des charges des installations respectueuses de l'environnement sous égide conjointe Industrie/Environnement

Proposition n° 94 : adoption d'un objectif de +1 000 MW en 2010

Proposition n° 95 : fixation d'un prix d'achat garanti sur 15 ans de 45 cF/kWh pour les installations 500 kW et de 50 cF/kWh pour les installations = 500 kW

Proposition n° 96 : mise en place d'une bonification de 10 % du prix d'achat pour les installations existantes respectant le cahier des charges « environnement »

Mesures en faveur du photovoltaïque

Proposition n° 97 : audit des procédures FACE, accord EDF-ADEME et défiscalisation (Loi Pons), suivi de réformes desdites procédures le cas échéant

Proposition n° 98 : lancement d'un programme de 300 MWc en 2010 pour le photovoltaïque raccordé au réseau

Proposition n° 99 : fixation d'un prix d'achat garanti de 3 F/kWh sur 15 ans dans la limite de la consommation annuelle de l'abonné

Proposition n° 100 : adaptation et simplification du contrat-type de décembre 1999

Proposition n° 101 : obligation d'examiner l'option photovoltaïque dans tous les bâtiments publics (construction ou rénovation)

Proposition n° 102 : soutien à la R&D ciblé sur :

- diminution de l'appel au silicium électronique
- développement des filières « couches minces »
- filière française d'onduleurs de connexion réseau
- intégration du PV aux produits du bâtiment

Proposition n° 103 : soutien systématique aux opérateurs français répondant aux appels d'offre et appels à propositions internationaux

Mesures en faveur du solaire thermique

Proposition n° 104 : fixation d'un objectif de 250 000 m²/ an en 2006 et 500 000 m² en 2008

Proposition n° 105 : accessibilité à des prêts à taux bonifié

Proposition n° 106 : effort soutenu de normalisation des composants et des systèmes en vue d'une harmonisation européenne

Proposition n° 107 : lancement d'un programme de communication permanent sur l'ensemble du territoire français

Proposition n° 108 : obligation d'examiner l'option solaire thermique dans tous les bâtiments publics (construction ou rénovation)

Mesures en faveur de la géothermie

Proposition n° 109 : adoption d'un objectif de 180 000 logements raccordés à des réseaux géothermiques et de 100 000 installations individuelles

Proposition n° 110 : financement public à 50% des nouveaux forages de géothermie

Proposition n° 111 : cantonnement de 50% de la dette des maîtres d'ouvrage publics en géothermie, dans une structure financée par le paiement des pollutions et des tonnes de carbone non émises

Mesures en faveur du bois-énergie

Proposition n° 112 : restauration de l'obligation de présence d'une gaine de cheminée dans la construction neuve, conformément à la loi sur l'air

Proposition n° 113 : lancement d'une campagne de promotion du bois-énergie dans l'habitat individuel et collectif

Proposition n° 114 : mise en place de procédures de certification des appareils de chauffage au bois imposant des performances minimales en continu et au ralenti

Proposition n° 115 : soutien à la R&D ciblé

- chaudières automatiques collectives
- brûleurs à granulés et bûche
- poêles individuels à granulés et bûche
- traitements de fumées et gestion des émissions
- cogénération-bois domestique et industrielle

Proposition n° 116 : lancement d'un programme de développement de la cogénération dans l'industrie du bois

Proposition n° 117 : augmentation à 50 % du taux d'aide à l'investissement pour les PME dans le cadre du Plan-Bois

Proposition n° 118 : amplification des plans bois-énergie régionaux en direction des collectivités locales

Proposition n° 119 : soutien à la mise en place d'une offre de service complète en direction des particuliers

Proposition n° 120 : aide à l'achat des appareils domestiques performants (chaudières, poêles et cheminées)

Proposition n° 121 : application du taux réduit de TVA sur les ventes de bois destinés à produire de la chaleur pour des usages collectifs

Proposition n° 122 : aide à la mobilisation des combustibles forestiers (bûches et plaquettes) 40 F/stère ou m³, dans le cadre de politique agricole

Mesures en faveur du biogaz

Proposition n° 123 : fixation d'un prix d'achat par le réseau dégressif de 40 à 50 cF/kWh en fonction de la taille de l'unité de production avec prime pour la cogénération

Proposition n° 124 : taux réduit de TVA et exonération de TICGN et TGAP sur la vente de biogaz ou de chaleur issue de biogaz

Proposition n° 125 : inclusion de la distribution spécifique de biogaz dans les missions de service public (réseaux dédiés)

Proposition n° 126 : définition de normes techniques et administratives équitables pour l'injection de biogaz dans le réseau

Proposition n° 127 : lancement d'un programme de couverture des fosses à lisiers

Proposition n° 128 : augmentation des enveloppes d'aides à l'investissement de l'ADEME

Proposition n° 129 : alignement sur la fiscalité du GNV pour le biogaz-carburant

Mesures en faveur des biocarburants

Proposition n° 130 : audit des aides existantes aux biocarburants d'origine agricole

Proposition n° 131 : lancement d'une étude prospective contradictoire des différentes filières

Proposition n° 132 : extension de l'exonération de TIPP aux huiles brutes

Mesures en faveur des énergies de la mer

Proposition n° 133 : mission d'évaluation des potentiels et de définition d'une stratégie à moyen terme

Mesures spécifiques aux zones insulaires (DOM et Corse)

Proposition n° 134 : audit des dispositifs existants

Proposition n° 135 : systématisation des PRME (Programmes Régionaux de Maîtrise de l'Energie) entre les Régions concernées et l'Etat

Proposition n° 136 : publication avant fin 2000 d'une programmation pluriannuelle des investissements spécifique (article 6 de la loi électrique)

Proposition n° 137 : majoration systématique des tarifs d'achat de l'électricité SER

Mesures d'accompagnement

Proposition n° 138 : aide à la recherche publique et privée, aide au conseil et au montage de projets, notamment dans le cadre des programmes européens

Proposition n° 139 : élaboration et intégration dans les cursus habituels de modules de formation pour les professionnels et pour les personnels des administrations

Proposition n° 140 : lancement de programmes pluriannuels de sensibilisation, d'animation et d'information dans le cadre de conventions d'objectifs avec les acteurs de terrain

Proposition n° 141 : soutien à la participation des opérateurs français aux travaux de normalisation européenne

Mesures de cohérence globale

Proposition n° 142 : projet de loi sur l'efficacité énergétique et les sources d'énergie renouvelables (loi EFENSER)

Proposition n° 143 : rattachement du Service des Energies Renouvelables et de l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (SERURE) au ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement

Première partie

Constat et comparaison internationale

Des politiques du type EFENSER sont en marche chez nos voisins. Le présent chapitre tente de donner un aperçu d'expériences significatives, dans le monde et en particulier en Europe, pour en retirer les enseignements applicables pour une politique nationale.

Aperçu de la situation énergétique internationale

Quelques chiffres visant à donner un aperçu du contexte énergétique international se trouvent en **Annexe 1**. Ils sont extraits de la *EU Annual Energy Review* de 1999 qui a elle-même été utilisée pour construire la proposition de directive communautaire « *relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité* » (proposition de directive E-SER, mai 2000).

On peut tout d'abord y lire que la consommation d'énergie mondiale est en forte croissance (près de 2 % par an sur les 12 dernières années) et qu'elle est très diversement répartie parmi les Etats.

En grandes masses, pour un total d'environ 10 Giga Tep consommées annuellement dans le monde, 23 % sont consommées au USA, 5 % au Japon et 15 % en Europe, par respectivement 4,5 %, 2 % et 6,5 % de la population mondiale.

A l'autre extrémité du spectre, on trouvera l'Inde, l'Afrique et la Chine, qui réalisent ensemble environ 20 % de la consommation mondiale d'énergie pour 50 % de la population mondiale.

Les mêmes disparités apparaissent bien évidemment au niveau des consommations unitaires :

<i>énergie par habitant (1997)</i>	USA	Japon	France	EU	Monde	Chine & Inde & Afrique
Totale (tep/an)	8.1	4.1	4.1	3.8	1.6	0.7
Electrique (kWh/an)	13 800	8 200	8 600*	6 500	2 400	660

* Le chiffre présenté est la production d'électricité par habitant. La France exportant bon an mal an 10 à 15 % de sa production, il doit être diminué d'autant pour refléter la consommation par habitant. Les autres pays ont un solde d'échanges nul ou négligeable.

Au fil de leur évolution, les pays tendent à rattraper qualitativement et quantitativement les modes de consommation énergétique des pays les plus développés.

Un raisonnement simpliste conduit donc certains à envisager une multiplication par 5 de la consommation mondiale d'énergie à terme, si, toutes choses égales par ailleurs, le monde dans son ensemble adoptait le comportement énergétique des USA. Même simpliste, il permet d'apprécier l'évolution à venir de la pression sur les ressources énergétiques mondiales.

La question de l'inégalité d'accès à l'énergie est le premier problème mondial dans ce secteur. La recherche d'une meilleure répartition ne se fera pas par le rattrapage des niveaux les plus élevés (pays de l'OCDE) par les plus démunis, mais par le rééquilibrage, grâce à la stratégie EFENSER.

Le deuxième enseignement qu'on peut tirer des chiffres présentés est la stabilité autour de 13,5 % de la part des SER dans le bilan énergétique mondial, et la part modeste, stagnante, voire décroissante, qu'elles prennent dans le bilan des régions les plus énergivores : 5 % de la consommation des USA, 6 % pour l'Union Européenne, 3 % pour le Japon...

Au regard de la croissance des consommations d'énergie globale, seule la maîtrise de la pression que nous exerçons sur les ressources énergétiques non renouvelables, c'est-à-dire l'utilisation rationnelle de l'énergie et le développement des sources d'énergie renouvelables (stratégie EFENSER), peut nous conduire vers un développement durable.

Il s'agit d'une inflexion importante par rapport aux tendances actuelles. La part élevée que prennent les pays les plus développés dans la consommation globale et les marges dont ils disposent du fait même de leur développement leur confèrent une responsabilité particulière dans cette évolution.

Cette responsabilité doit se traduire par un certain nombre d'actions de la communauté internationale vers les pays émergents ou en voie de développement, qui sont hors du champ de ce rapport.

Elle doit également se traduire par des actions individuelles concrètes sur les marchés intérieurs pour l'industrialisation des technologies, pour la baisse des coûts et pour le développement d'une industrie compétitive de la maîtrise de l'énergie, tant pour l'utilisation rationnelle de l'énergie que pour la production d'énergie renouvelable.

On peut y trouver une dimension éthique, ou plus prosaïquement une occasion de prendre des positions industrielles sur des marchés, certes émergents, mais dont les taux de croissance annuels sont à deux chiffres pour la décennie à venir.

Efficacité énergétique

La comptabilité énergétique

L'étude de l'efficacité de la consommation d'énergie – qu'il s'agisse d'établir des statistiques, d'évaluer des potentiels ou des mesures, de proposer de orientations politiques – s'appuie sur la connaissance et la prospective des consommations finales d'énergie, par secteur et par produit énergétique et en valeur globale.

On sait que la comptabilité de la contribution de l'électricité à la consommation d'énergie finale diffère de façon notable entre la comptabilité utilisée en France et celle utilisée au plan international (Europe, OCDE, Nations unies).

La consommation d'électricité s'exprime en kWh (on utilise couramment le TWh, teraWh ou milliard de kWh). Dès que l'on veut établir un bilan global, la quantité d'électricité exprimée en kWh doit être convertie en tonne équivalent pétrole, la tep (ou Mtep), unité commune de mesure des consommations d'énergie.

Cette conversion est réalisée suivant des règles différentes :

- dans la comptabilité française : 1000 kWh sont comptés 0,222 tep ;
- dans la comptabilité internationale : 1000 kWh sont comptés 0,086 tep ⁽¹⁾.

Par exemple, pour l'année 1998, la consommation finale d'électricité en France est de 360 TWh. Dans les bilans énergétiques français, la consommation d'électricité finale est donc comptée 80 Mtep et la consommation finale totale est de 209 Mtep. Dans les bilans énergétiques internationaux, la consommation d'électricité finale est comptée 31 Mtep et la consommation finale est de 160 Mtep. On voit que la différence est notable.

Il est donc recommandé, lorsqu'on parle d'électricité, de toujours présenter les valeurs en kWh afin d'éviter les confusions.

On a quand même besoin des valeurs en tep lorsque l'on fait des comparaisons globales (par exemple lorsque l'on exprime la part de l'électricité dans la consommation finale totale d'un secteur).

On est alors obligé de se livrer à l'exercice suivant (que nous avons pratiqué dans ce rapport) :

- Lorsque l'on raisonne sur le plan purement national, on utilise la règle de comptabilité française afin d'être cohérent avec les publications officielles, aussi bien au niveau des administrations (DGEMP et Observatoire de l'énergie) que des organismes (ADEME) afin que le lecteur ne soit pas totalement désorienté.

(1) Le taux français d'équivalence a été établi sur la base du rendement des anciennes centrales thermiques charbon. Cette référence n'a plus guère de sens aujourd'hui : le développement de la cogénération aboutit, avec ces équivalences, à avoir plus d'énergie après transformation qu'en entrée !

- Mais lorsque l'on est amené à faire des comparaisons internationales, on utilise la comptabilité internationale qui seule permet ces comparaisons (car les données disponibles sont exprimées avec la règle internationale).

Il va de soi que la recommandation que l'on peut faire sur cette question est que le système statistique français de comptabilité énergétique adopte l'équivalence « 1000 kWh comptés 0,086 tep » pour la consommation finale d'électricité, ce qui éviterait bien des ambiguïtés et difficultés.

Les intensités énergétiques : une comparaison européenne

L'intensité énergétique d'un pays est le rapport de la consommation d'énergie au produit intérieur brut (PIB). On calcule les intensités énergétiques primaire et finale à partir des consommations correspondantes ainsi que l'intensité électrique, rapport de la consommation finale d'électricité au PIB.

Les intensités énergétiques et électriques des quinze pays de l'Union Européenne figurent dans le tableau en **Annexe 2** pour les années 1980 et 1998.

Si l'on compare l'évolution des intensités électriques entre 1990 et 1998 pour l'Allemagne, la France et le Royaume-Uni, on constate :

- Allemagne : diminution de 0,28 en 1990 à 0,26 en 1998 ;
- France : augmentation de 0,26 en 1990 à 0,28 en 1998 ;
- Royaume-Uni : stabilité à 0,26 en 1990 et 1998.

Cet indicateur, qui se limite à l'électricité, est plus simple car il ne fait pas intervenir des règles de comptabilité complexes : on raisonne sur les kWh consommés.

La différence de comportement de l'Allemagne et de la France est frappante : l'une est, depuis dix ans, sur une tendance à la baisse de l'intensité électrique et on constate bien que la consommation finale d'électricité par habitant de l'Allemagne a légèrement décroché de 1991 (5691 kWh) à 1998 (5610 kWh), l'autre est sur une tendance à la hausse : la consommation d'électricité par habitant en France a augmenté de 5627 kWh en 1991 à 6191 kWh en 1998.

Cette situation désigne clairement un secteur prioritaire d'action pour la France : la maîtrise des consommations d'électricité.

On sait par ailleurs que l'engagement global de l'Union Européenne dans le protocole de Kyoto est de réduire ses émissions de gaz à effet de serre en 2010 (plus précisément sur la période 2008-2012 en valeur annuelle moyenne) à 8 % en dessous du niveau de 1990.

On sait également que dans le « partage du fardeau » (funeste expression) entre les pays membres de l'Union, la France doit arriver, à la même échéance, à limiter ses émissions au niveau de 1990, alors que l'Allemagne doit les réduire de 21 % par rapport à 1990 et le Royaume-Uni de 12 %.

Si l'on admet que les pays européens considèrent ces objectifs avec sérieux, on voit qu'un pays comme l'Allemagne doit mettre en place une politique extrêmement vigoureuse de maîtrise des consommations d'énergie (ce qui semble déjà être le cas pour l'électricité) et de développement des énergies renouvelables.

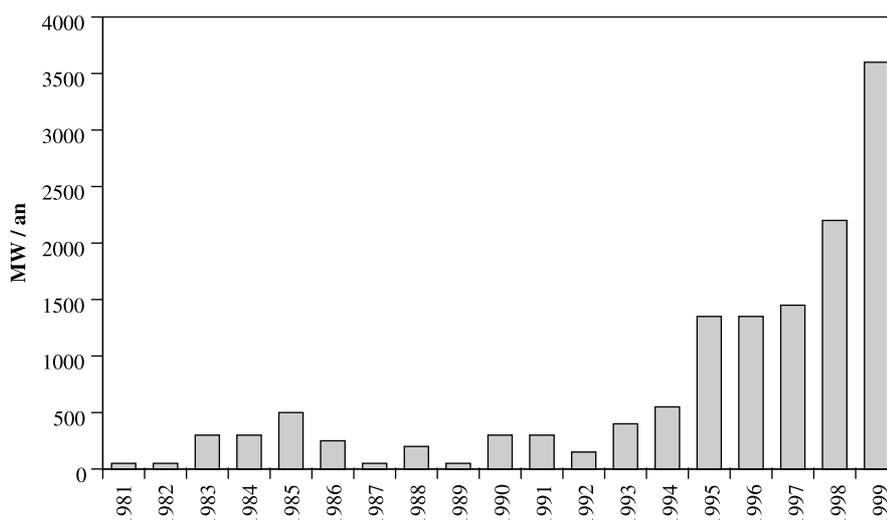
Ayant des efforts moindres à faire à court terme (la décennie 2000), il ne faudrait pas que l'économie française « mange son pain blanc » et se retrouve en 2010 très en retard sur ses voisins en matière de maîtrise des consommations d'énergie (et donc de qualité des équipements).

Sources d'énergies renouvelables

Ce chapitre est constitué par l'examen des traits saillants des programmes de développement des SER d'un petit nombre de pays, majoritairement européens. Il essaye de donner un aperçu des principaux modes de soutien et de leurs avantages respectifs.

S'il est surtout consacré à l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables (E-SER), et notamment à l'éolien, c'est en raison du succès qu'ont connu ces filières au cours des dernières années et de la grande diversité des modes de soutien qui ont pu être mis en place pour elles, pour des finalités qui sont tout à la fois énergétiques, industrielles et sociétales. Ce succès s'est accompagné de la naissance d'un véritable marché, comme en témoigne par exemple l'évolution de la puissance éolienne installée annuellement et l'installation prévue de près de 15 000 MW supplémentaires sur la période 2000-2003.

Puissance éolienne installée annuellement dans le monde



En outre, c'est sur ces filières que la France a aujourd'hui à produire un effort tout particulier dans le cadre de la mise en œuvre de la loi électrique et de la discussion de la directive européenne sur l'E-SER.

Les modes de soutien

La classification des SER recoupe des niveaux très différents à la fois en matière d'organisation des marchés et d'intervention publique en faveur de leur développement.

C'est évidemment le marché de l'électricité renouvelable qui est de loin le plus avancé, suivant en cela le marché de l'électricité en général, la particularité de cette dernière de pouvoir se transporter et s'échanger en temps réel via le réseau poussant à une ouverture rapide à la concurrence, donc à la mise en place de règles de fonctionnement.

La chaleur au contraire se transporte mal et subit de plus une forte saisonnalité des besoins, hormis pour certaines activités industrielles, qui restent limitées en quantité. Elle est donc contrainte de trouver ses débouchés localement.

Quant aux combustibles, du plus solide (le bois) au plus léger (le biogaz), c'est l'identification et la collecte de la ressource, basées nécessairement sur une organisation territoriale plus ou moins complexe, qui pose le plus de problèmes, la diversité des utilisations (production de chaleur et/ou d'électricité, carburant pour les transports) et la possibilité de stockage introduisant au contraire une certaine flexibilité.

Cette diversité des situations appelle en toute logique une diversité des modes de soutien, qui doivent être adaptés à la réalité physique, industrielle et organisationnelle de chaque filière et faire appel à des mécanismes et à des dispositions de natures fort différentes, dont il convient d'analyser la pertinence et l'efficacité au regard de nos objectifs.

On étudiera d'abord les mécanismes de nature économique et financière, qui viennent les premiers à l'esprit et donneront l'impulsion principale. Puis on examinera les diverses mesures d'accompagnement dont l'expérience a montré qu'elles sont une condition impérative de la réussite des premiers, d'autant plus lorsqu'il s'agit de technologies émergentes. On replacera ensuite les conclusions de ces analyses dans le contexte national, tant du point de vue législatif et réglementaire que socio-culturel et économique, de façon à tenter de bâtir un ensemble cohérent de propositions.

La Commission donne dans l'exposé des motifs de son projet de directive sur l'E-SER une liste des différents mécanismes de soutien à l'investissement, du moins ceux que l'on observe parmi les Etats-membres. Elle distingue :

- les aides à l'investissement
- les exonérations ou réductions fiscales
- les restitutions d'impôts
- le soutien direct des prix

Les trois premières formes ont en commun d'être applicables à toutes les filières SER, plus généralement à tous les secteurs économiques dont l'Etat souhaite favoriser le développement, et d'être bien maîtrisées du fait qu'elles sont couramment utilisées.

En revanche, le soutien direct des prix est une formule moins fréquente notamment dans le secteur énergétique. Il est à noter qu'il nécessite un marché structuré et régulé de telle sorte qu'on puisse y administrer, dans une certaine mesure, les prix de l'énergie et identifier un type d'acteur ou un échelon particulier sur lequel asseoir le mécanisme. C'est pourquoi il est réservé en pratique aux énergies de réseau, c'est-à-dire essentiellement l'électricité, mais aussi éventuellement l'injection de bio-gaz ou la fourniture de chaleur sur réseau.

Les modalités pratiques de sa mise en œuvre, telles que l'on peut les observer actuellement, recouvrent des systèmes fort différents selon les Etats. On trouve dans le document de la Commission une bonne description des différentes formes qu'il peut revêtir :

Dans le cadre des régimes de soutien direct des prix, les producteurs d'électricité utilisant des sources d'énergie renouvelables perçoivent, sur la base de la réglementation nationale, une aide financière directe ou indirecte sous forme de subvention par kWh fourni et vendu. On recense actuellement dans l'Union européenne deux grandes catégories de mécanismes de soutien direct des prix, (a) les systèmes de quotas, et (b) les systèmes de prix fixes.

*a) Les **systèmes de quotas**, appliqués notamment au Royaume-Uni, en Irlande et aux Pays-Bas et dont l'introduction est prévue au Danemark et en Flandre, s'appuient sur la fixation du prix par la concurrence entre producteurs d'électricité SER pour les aides disponibles à la suite de la décision de l'État membre concerné concernant le niveau souhaité d'électricité SER. Deux mécanismes différents sont appliqués actuellement : les cartes vertes et les régimes d'appel d'offres.*

*Dans un régime de **cartes vertes** (ou **certificats verts**), l'électricité SER est vendue au prix du marché [et le producteur reçoit des cartes vertes proportionnellement au volume d'E-SER produite]. Pour financer le coût supplémentaire de la production d'électricité SER et veiller à ce que la quantité d'électricité SER souhaitée soit produite, obligation est faite à tous les consommateurs d'acheter une certaine quantité de cartes vertes auprès des producteurs d'électricité SER conformément à un pourcentage fixe, ou quota, de leur consommation / production d'électricité totale. Les consommateurs souhaitant acquérir ces certificats au prix le plus favorable possible, il se développe un marché secondaire des cartes sur lequel les pro-*

ducteurs d'électricité SER sont en concurrence les uns avec les autres pour la vente des cartes vertes.

*Dans un système **d'appel d'offres**, l'État lance une série d'appels d'offres pour la fourniture d'électricité SER qui va ensuite être fournie à la compagnie d'électricité locale sur la base d'un contrat au prix issu de l'offre. Les coûts supplémentaires générés par l'achat d'électricité SER sont reportés sur le consommateur final d'électricité à travers une redevance spécifique.*

*b) Les **systèmes de prix fixes**, qui fonctionnent actuellement dans plusieurs pays de l'Union européenne et notamment en Allemagne et en Espagne, se caractérisent par un prix spécifique fixé pour l'électricité SER qui doit être payé par les compagnies d'électricité, généralement les distributeurs, aux producteurs nationaux d'électricité SER. Dans ces régimes, il n'existe en principe pas de quota ou de plafond d'électricité SER fixé dans les États membres. Ce plafond ou quota est cependant déterminé indirectement par le niveau auquel le prix de l'électricité SER est fixé. Une variante du régime de prix fixes est un mécanisme de primes fixes dans le cadre duquel le gouvernement détermine une prime fixe ou un bonus écologique payé en plus du prix normal ou au comptant de l'électricité aux producteurs de l'électricité SER. Dans le cas où les prix fixes sont liés aux prix du marché de l'électricité, il y aura en réalité peu de différence entre le régime de prix fixes et le mécanisme de primes fixes. Le prix ou la prime fixe peut être revu par le gouvernement pour traduire la baisse des prix.*

A noter enfin que dans le cas de la mise en place d'un régime de cartes vertes, les SER thermiques peuvent en bénéficier si l'on accepte d'attribuer un certain nombre de cartes vertes en fonction de la quantité de chaleur produite à partir de SER, en prenant en compte un coefficient d'équivalence entre chaleur et électricité. Dans ce cas, si l'obligation d'achat d'une certaine quantité de cartes vertes repose uniquement sur les consommateurs ou producteurs d'électricité, cela conduit à leur faire financer également le développement des SER thermiques. Cette pratique a été envisagée en Italie et mise en œuvre aux Pays-Bas, mais sans grand succès. Elle pose de réels problèmes de comptage.

Afin d'éclairer les décisions politiques en faveur de l'un ou de l'autre de ces mécanismes, il convient de les évaluer sous l'angle de nos principes :

Les systèmes **d'aide à l'investissement** ont l'avantage de s'appliquer immédiatement et d'être relativement sûrs. Mais ils comportent de nombreux inconvénients :

– ils font directement ou indirectement appel au budget de l'Etat, alors que la tendance lourde est à la baisse des dépenses publiques ;

- ils n’offrent pas toujours aux opérateurs une visibilité suffisante pour assumer les risques, faute de politiques publiques stables non soumises aux aléas politiques et aux retournements conjoncturels ;
- ils revêtent souvent un caractère non transparent, voire discriminatoire, ne serait-ce que par une inégalité difficile à surmonter dans l’accès à l’information ;
- leur gestion évite rarement la lourdeur administrative et les délais d’exécution dommageables à la bonne fin des projets concernés ;
- leurs résultats sont difficiles à évaluer, surtout si l’on veut tenir compte des inévitables effets d’aubaine (eux-mêmes difficiles à apprécier) ;
- ils donnent de « mauvaises habitudes » aux opérateurs, qui risquent de se consacrer plus à la pêche aux subventions qu’à leur métier proprement dit ;
- ils contribuent à donner une image déformée des énergies renouvelables (« cela restera toujours trop cher »)

Bref, même si les aides à l’investissement ne doivent pas être rejetées définitivement et en bloc, on voit bien que les systèmes basés principalement voire uniquement sur elles n’atteindront jamais le degré d’efficacité attendu.

Les **exonérations ou réductions fiscales** et les **restitutions d’impôts** sont en principe moins discriminatoires, mais elles n’ont d’intérêt que pour un certain type d’opérateurs et dans une proportion généralement limitée suivant la catégorie fiscale visée, tout en ayant elles aussi un effet direct sur le budget de l’Etat. Afin de renforcer leur effet-levier, souvent très faible en faveur des SER, elle doivent faire partie d’un ensemble cohérent de dispositifs fiscaux s’appliquant à toutes les formes d’énergies (écotaxe, pollutaxe). Elles présentent la difficulté d’être rigides, peu évolutives en fonction du progrès technique et de l’évolution économique des filières et parfois assez détournables faute d’instruction technique suffisante des dossiers.

Les systèmes de **soutien direct des prix** restent, comme l’admet la Commission elle-même, « *le principal outil de soutien de l’électricité SER dans la plupart des Etats-membres* », ce qui est logique compte tenu des avantages qu’ils comportent :

- ils font peu appel au budget de l’Etat (cas des « primes fixes »), voire pas du tout (cas de la péréquation des surcoûts sur tous les consommateurs) ;
- ils peuvent être qualifiés d’instrument de marché et à ce titre ils induisent des comportements vertueux de la part des opérateurs (pilotage par la demande) ;
- ils sont totalement transparents et non-discriminatoires ;
- leur gestion administrative est simple et peu onéreuse ;
- ils entraînent automatiquement une implication de tous les opérateurs, notamment les compagnies d’électricité qui sont associés à leur gestion ;
- ils ont fait la preuve de leur efficacité (voir plus loin) ;
- en revanche, leur coût initial est élevé.

Toutefois, à l’intérieur d’un régime de soutien des prix, les différents mécanismes décrits par le texte de la Commission ne sont pas équi-

valents, n'ont pas la même efficacité et ne requièrent pas les mêmes conditions de mise en œuvre :

a) le système des « **cartes vertes** » (plus couramment appelées « **certificats verts** »).

Tous les analystes se rejoignent pour penser qu'il y a de fortes probabilités que ce soit ce système qui finisse par s'imposer à terme dans l'Union Européenne et au-delà, du fait qu'il représente un compromis équilibré et dynamique entre l'intervention publique et les mécanismes de marché, respectant les prérogatives et les impératifs des uns et des autres. Ce système fait en quelque sorte écho, en positif pourrait-on dire, à l'actuelle réflexion autour de certains mécanismes de lutte contre les changements climatiques (les « permis d'émission »). Il est d'ailleurs logique d'imaginer qu'une articulation puisse être trouvée entre les deux mécanismes.

La mise en place des « certificats verts » ne peut avoir de sens que sous certaines conditions qui sont loin d'être remplies actuellement :

- un degré important d'ouverture à la concurrence permettant d'atteindre la masse critique d'opérateurs nécessaire pour que se crée un véritable marché des certificats ;
- la fixation de quotas obligatoires de sources renouvelables dans le mix énergétique, appliqués au niveau de la consommation et assortis de sanctions en cas de non-respect ;
- un système de certification et de contrôle des échanges de certificat fiable, indépendant des producteurs et compatible d'un Etat à l'autre (harmonisation) ;
- une maturité industrielle suffisante des technologies éligibles ;
- un renforcement de la capacité d'expertise de l'Etat ou du régulateur pour la fixation et le contrôle d'objectifs qui doivent être cohérents avec l'état de l'art des technologies à un moment donné.

On voit donc clairement que malgré le volontarisme de certains Etats-membres comme le Royaume-Uni, Pays-Bas, ou l'Italie, plus familiers que la France de ces nouvelles formes de régulation des marchés, la mise en place d'un tel système ne peut se faire rapidement, en tout cas pas dans des délais compatibles avec des objectifs ambitieux à court terme, ni avec l'urgente nécessité d'une accélération des processus d'industrialisation. Il serait en tout état de cause extrêmement dangereux de se contenter de mettre en place des certificats verts sans autres mécanismes de soutien, au moins en phase transitoire. C'est ce que tente actuellement l'Italie, mais les observateurs avertis émettent les plus grandes réserves quant aux résultats, et force est de constater que l'on n'observe guère de frémissement significatif. Il n'en est pas moins pertinent de chercher à anticiper une évolution vraisemblablement inéluctable en commençant à réfléchir à des dispositifs qui seront de toute façon nécessaires : c'est précisément ce à quoi invite le projet de Directive E-SER en matière de « certification d'origine ».

b) Les systèmes **d'appel d'offre** ont jusqu'à présent pour l'essentiel été mis en place pour l'éolien. Après quelques années d'expérience, il est intéressant de se pencher sur les résultats obtenus. Un constat s'impose : les trois pays qui y ont eu recours (Royaume-Uni, Irlande et France)

sont parmi les derniers de la classe européenne, alors même qu'ils bénéficient des trois plus forts potentiels de l'Union. Pire, le Royaume-Uni est parvenu par ce système à liquider son industrie éolienne, pourtant compétitive et prometteuse à l'origine. Quant à la France, elle a inventé l'énergie éolienne virtuelle puisque, cinq ans après le lancement du programme EOLE 2005, moins de 10 % de la puissance couverte par des contrats d'achat entre EDF et les producteurs sont effectivement en activité. De plus, cela n'a en aucune façon permis de supprimer l'appel à des subventions publiques, soit des collectivités locales qui prennent en charge une partie de l'investissement, soit de l'Etat lui-même lorsqu'il décide par exemple de financer une filière nationale de construction de turbines (Jeu-mont-Industrie).

Les défenseurs des appels d'offre mettent généralement en avant leur aptitude à accélérer la baisse des coûts des appareils de production grâce à la compétition, qui est pour l'occasion habillée de toutes les vertus, et citent par exemple pour preuve que les prix d'achat contractuels dans le cadre d'EOLE 2005 sont les plus bas d'Europe. Ce faisant, ils confondent la notion de coût et celle de prix : si ces derniers reflètent comme chacun sait l'état du rapport de force à l'instant T dans le cadre d'une négociation commerciale entre acheteur et vendeur, il n'est pas dit qu'ils soient pour autant et automatiquement en relation avec les coûts, bien réels, supportés par l'une ou l'autre des parties.

Ceci est d'autant plus néfaste dans le cas d'une filière tout juste émergente au plan industriel que l'on voudrait amener quasi-immédiatement à un niveau de compétition directe, sans soutien d'aucune sorte, avec des filières qui sont en place depuis des lustres et ont reçu et reçoivent encore des subsides publics considérables pour assurer leur développement.

Au-delà du piètre résultat en termes quantitatifs, les systèmes d'appel d'offre comportent de nombreux autres inconvénients rédhibitoires pour les opérateurs :

- ils créent un régime de « stop & go » permanent dont le rythme est déterminé arbitrairement par les offreurs et eux seuls, et non par la chaîne des opérateurs qui doivent se plier ou renoncer ;
- ils instaurent un climat d'incertitude et n'offrent aucune visibilité ;
- ils opèrent une sélection implicite non pas sur la base de la qualité des projets, mais de la puissance de feu des proposant, qui doivent être capables d'assumer des échecs successifs, ce qui est d'autant plus difficile dans un secteur en émergence, dont la plupart des acteurs sont extrêmement fragiles ;
- ils poussent au gigantisme et à la centralisation du fait de la lourdeur du montage des dossiers de candidature dont le coût fixe varie peu avec la taille ;
- ils découragent l'innovation et favorisent les technologies éprouvées en ne permettant pas d'inclure le risque correspondant dans le prix proposé pour avoir des chances d'être retenu.

Enfin, les appels d'offre ne peuvent s'envisager que pour des installations de taille importante dans une logique de production destinée exclusivement à la vente sur réseau, alors que les évolutions des technologies, des critères d'aménagement du territoire et de la demande sociale se conjuguent en faveur d'une décentralisation de plus en plus poussée de la

production. Celle-ci tendra de plus en plus à se localiser à proximité immédiate des lieux de consommation en multipliant le nombre et le type des opérateurs : dès lors, la lourdeur de gestion et la sélectivité implicite des appels d'offre est fondamentalement réhibitoire pour toutes les technologies renouvelables « de bout de réseau », telles que le petit éolien, la « pico-hydraulique » et le photovoltaïque, ainsi d'ailleurs que pour d'autres technologies non spécifiquement renouvelables comme la micro-cogénération ou la pile à combustible.

Bien qu'ils puissent présenter un intérêt dans certaines situations, les systèmes d'appels d'offre ne peuvent pas être considérés comme des mécanismes de soutien adaptés pour le développement des énergies renouvelables.

c) Contrastant avec ce constat, les résultats obtenus par les pays qui ont mis en place des **systèmes de prix garantis** sont parlants. Le cas le plus spectaculaire est sans nul doute celui de l'éolien en Allemagne, qui est passé en quelques années seulement de pratiquement rien (quelques mégawatts installés, aucune industrie de fabrication) à une position de leader mondial tant au plan énergétique (premier producteur d'électricité éolienne) qu'industriel (deux des trois premiers fabricants mondiaux de turbines), soufflant la place au Danemark, pionnier de la première heure de l'éolien. La montée en puissance de l'Espagne, plus récente mais encore plus rapide, est fondée sur un schéma tout à fait comparable, venant ainsi confirmer l'efficacité de ce type de mécanismes. Ces trois pays représentent à eux seuls 90 % de l'augmentation de la puissance éolienne qui a été installée en Europe pendant la seule année 1999 (2559 MW sur 2838). Avec une courbe de croissance supérieure à 30 % par an en moyenne depuis plus de 8 ans (+40 % en 1999), l'industrie éolienne affiche un dynamisme peu fréquent par son ampleur et par sa durée, directement attribuable au mécanisme des prix garantis.

Le tableau ci-dessous concernant l'éolien montre clairement le lien direct entre un niveau de prix garanti suffisant et l'augmentation de la puissance installée pour les principaux pays européens :

Procédure	Pays	Prix d'achat moyen (cF/kWh)	Puissance raccordée en 1998 (MW)	Puissance raccordée en 1999 (MW)
Prix garanti	Allemagne	57	793	1569
Prix garanti	Danemark	50	264	289
Prix garanti	Espagne	49	395	346
Prix garanti	Italie	45	54	101
Appels d'offre	France	32	7	0
Appels d'offre	Royaume-Uni	30	10	18
Appels d'offre	Irlande	29	9	4,7
Certificats verts	Pays-Bas	inconnu	42	45

Ce phénomène n'est pas spécifique à l'éolien, et l'analyse peut être étendue à toutes les filières, comme le prouve d'une part la pénurie conjoncturelle de panneaux photovoltaïques que l'on observe dans toute l'Europe consécutivement à la mise en place par l'Allemagne d'un tarif à 0,99 Pf (3,23 FF) qui a provoqué une explosion du marché, et d'autre part *a contrario* le manque de succès des appels d'offre pour la production d'électricité issue du biogaz de décharge lancés par EDF.

Enfin, une caractéristique importante des systèmes de tarification d'achat est leur caractère local ou national. Une différenciation entre les niveaux de tarification permet alors de tenir compte des impératifs de l'aménagement du territoire. A l'inverse, l'absence de reconnaissance de la production locale tend à favoriser les plus gros opérateurs et les moins transparents. C'est ce phénomène qui se produit actuellement en Allemagne libéralisée avec la crise des régies municipales (StadtWerke) productrices de courant en cogénération.

Ceci concerne également la question du transport de courant, abordée plus loin.

En résumé

A la lumière d'une analyse détaillée des avantages et inconvénients de chaque système, ainsi que des résultats mesurés dans les différents Etats, un très large accord des observateurs et des opérateurs devrait pouvoir être trouvé autour des conclusions suivantes :

- la mise en place d'un marché des certificats verts pour les énergies renouvelables de réseau est l'hypothèse la plus probable à moyen-long terme, en parallèle à l'ouverture des marchés à la concurrence et à la mise en place des mécanismes de flexibilité issus des accords de Kyoto ;
- dans l'entre-deux, les systèmes de prix garantis sont les seuls à même d'accélérer le développement des filières renouvelables concernées et de leur permettre d'atteindre la maturité industrielle qui est une condition préalable impérative ;
- les systèmes d'appels d'offre ne sont pas adaptés aux enjeux et risquent fortement de marginaliser les opérateurs des Etats qui les pratiquent au titre de mécanismes de soutien. Ils peuvent le cas échéant être réservés à des cas très particuliers et en quantité limitée ;
- les énergies renouvelables hors réseau doivent pouvoir recevoir des soutiens selon des modalités adaptées à leurs caractéristiques.

Comme nous l'avons démontré et justifié ci-dessus, la mise place de mécanismes de soutien financier, quels qu'ils soient, est une condition nécessaire à la poursuite d'objectifs ambitieux, mais elle n'est pas suffisante. La mise en œuvre de systèmes de production d'énergie renouvelable se heurte aussi bien souvent à des difficultés de nature et d'ampleur très différentes qu'un dispositif cohérent se doit de prendre en considération et de chercher à améliorer :

- 1) aide à la recherche fondamentale et appliquée, dans le secteur public et au sein des entreprises ;
- 2) formation initiale et continue des professionnels ;

- 3) sensibilisation/information des donneurs d'ordre et du grand public ;
- 4) simplification des procédures administratives pour les opérateurs ;
- 5) normalisation des composants et des systèmes ;
- 6) aide au conseil et au montage de projet pour les opérateurs de terrain.

Deuxième partie

Efficacité énergétique

Pour une politique a la hauteur des objectifs

Une politique passée marquée par les à-coups

Tous les bilans des actions publiques de maîtrise de l'énergie menées en France depuis 1973 insistent sur le manque de constance dans l'effort et dans les moyens mobilisés. Le dernier bilan en date, celui du Comité interministériel de l'évaluation des politiques publiques ⁽¹⁾ rappelle que « si des résultats appréciables ont été obtenus jusqu'en 1990, l'efficacité énergétique s'est dégradée au début de la décennie, ce qui constitue un signe inquiétant et justifie aujourd'hui un effort de relance ».

Ainsi depuis 1973, date du premier choc pétrolier, le comité d'évaluation rappelle « que la volonté de maîtrise de l'énergie a été continuellement réaffirmée » mais que « à une politique structurelle, menée de manière continue depuis 1974 » est venue se superposer, « entre 1979 et 1986, une politique plus conjoncturelle, motivée par des considérations de balance commerciale et mobilisant des moyens très importants » :

- Le budget de l'Agence consacré à la maîtrise de l'énergie (efficacité énergétique et énergies renouvelables) est passé de 500 MF en 1978 à un maximum de 3 500 MF en 1984 ; en 1993, il était ramené à 400 MF.

- Les aides aux travaux concernant la maîtrise de l'énergie étaient de 600 MF en 1979, elles sont passées à 4 000 MF en 1986 avant de revenir à 2 300 MF en 1993.

- Au début de 1998, une enveloppe pérenne de 500 MF pour la maîtrise de l'énergie a été annoncée par le gouvernement (budget annuel de l'ADEME), portant son budget maîtrise de l'énergie à 600 MF.

Ce manque de constance, qui s'est traduit par une baisse des dépenses publiques, conjuguée à une baisse des prix du pétrole après 1986, a eu un effet démobilisateur important tout au long de la décennie 1987-1997.

(1) « La maîtrise de l'énergie », rapport d'évaluation (président : Yves Martin) – La Documentation française – janvier 1998.

Les estimations des financements publics pour la maîtrise de l'énergie sur la période 1973-1993 sont de 22 000 MF pour l'Agence et 34 000 MF pour les aides aux travaux et aux investissements.

Cependant les experts considèrent que c'est un peu moins de la moitié des 34 000 MF d'aides aux travaux qui ont effectivement concerné des investissements d'économie d'énergie. En effet, certaines aides qualifiées d'aides à la maîtrise de l'énergie n'ont pas directement visé des enjeux énergétiques mais d'autres enjeux comme la relance du bâtiment à travers des travaux de réhabilitation.

Cela a été le cas pour certaines déductions fiscales ou des primes telles que PALULOS – Prime à l'Amélioration des Logements à Usage Locatif et à Occupation Sociale. Au total, c'est donc une enveloppe de 35 milliards de francs que les pouvoirs publics ont consacrée à la maîtrise de l'énergie entre 1973 et 1993.

L'analyse de l'impact de cette dépense publique sur le bilan énergétique de la France reste un exercice délicat. Toutefois, les experts s'accordent sur une économie d'énergie réalisée qui a atteint 33 Mtep pour l'année 1993 (en 1993 la consommation d'énergie finale était de 206 Mtep).

Ces économies ont eu un impact positif sur l'évolution de l'intensité énergétique, celle-ci ayant baissé de 33 % sur la période 1973-1990 en valeur corrigée des effets du commerce extérieur.

Depuis 1990, malgré le faible taux annuel moyen de la croissance économique, la consommation d'énergie finale a plus augmenté que pendant la décennie 80 : +24 Mtep entre 1990 et 1998 (221 – 197 Mtep) contre 16 Mtep entre 1980 et 1990 (197 – 181 Mtep).

Sur la décennie 90, l'intensité énergétique du PIB, aussi bien en consommation primaire qu'en consommation finale, est restée à peu près constante, alors qu'elle avait décliné de plus de 30 % sur la période 1973 – 1993.

La stagnation de l'intensité énergétique depuis 1990 révèle la faiblesse de la politique et des moyens.

Une relance modeste en 1998

Le gouvernement français a choisi en 1998 de relancer modestement la politique de maîtrise de l'énergie en augmentant dès 1999 le budget de l'ADEME de 500 millions de francs par an, dont la moitié est attribuée au développement des énergies renouvelables.

Les principales priorités de la politique française sont :

- L'orientation des choix à long terme (la construction neuve, résidentielle et tertiaire, l'organisation des transports, la recherche sur les changements de procédé).

- L'amélioration des techniques et des méthodes à travers les actions de R&D, notamment par une conjonction entre efficacité énergétique et réduction de la pollution atmosphérique, et par la diffusion de technologies sobres et propres grâce à des opérations exemplaires.

- La synergie et les partenariats avec d'autres politiques publiques (logement social, insertion et lutte contre la précarité, emploi, aménagement du territoire...) et avec des acteurs importants (producteurs d'énergie, collectivités territoriales, etc.).

- L'aide à la décision et à la recherche de financement notamment lorsque les prix, lors des actes d'achat, ne traduisent pas les coûts globaux (chauffage domestique, filière bois, MDE en zone rurale, etc...).

- La diversification des solutions énergétiques, pour ouvrir l'éventail des choix (vers les énergies renouvelables notamment).

Cette relance doit se manifester à la fois par le déploiement de mesures nationales et par l'implication croissante des collectivités territoriales dans la politique de maîtrise de l'énergie, notamment dans le cadre des contrats de Plan Etat-Régions (contractualisation entre l'ADEME et les Régions).

Les objectifs du programme national de lutte contre le changement climatique

Le Programme national de lutte contre le changement climatique (PNLCC) présenté par le Premier Ministre le 18 janvier 2000 a fixé les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre sur la période 2000-2010 afin que la France honore ses engagements liés au Protocole de Kyoto et ramène en 2010 (valeur moyenne de la période 2008-2012) ses émissions de gaz à effet de serre à leur niveau de 1990.

Les mesures et les objectifs de ce programme ont un caractère contraignant : les politiques sectorielles doivent les respecter.

Les activités énergétiques de production et de consommation sont responsables de la quasi-totalité des émissions de gaz carbonique (CO₂) qui constituent à elles seules 73 % des émissions totales de gaz à effet de serre à prendre en compte dans le cadre du Protocole de Kyoto.

Les émissions de CO₂ du système énergétique français en 1990 étaient de 101 MteC (tonne équivalent carbone) ⁽¹⁾.

Le PNLCC fixe à 104 MteC la valeur maximale des émissions de CO₂ en 2010.

(1) Chiffre déduit des bilans énergétiques (valeurs corrigées du climat), en excluant la consommation des routes internationales (trafic aérien et maritime), non prise en compte pour les engagements de Kyoto.

Or depuis 1990, les émissions de CO₂ liées au système énergétique ont eu tendance à augmenter, surtout du fait de la hausse de la consommation d'énergie dans les transports.

La poursuite des tendances de la décennie 1990-2000 conduirait à des émissions de CO₂ de l'ordre de 115 à 125 MteC en 2010, selon le scénario d'évolution de la demande d'énergie que l'on considère (le scénario S2 du Plan donne environ 115 MteC tandis que le scénario S1 du Plan et le scénario dit « tendanciel » de la DGEMP indiquent environ 125 MteC).

L'application rigoureuse et en temps voulu du PNLCC conduit à un niveau d'émission de 104 MteC mais :

a) Cet objectif serait atteint dans le cas d'une croissance économique moyenne annuelle de 2,2 % sur la période 2000-2010. Or la croissance attendue est plus forte et les émissions de CO₂ liées à la consommation d'énergie devraient donc être plus élevées.

b) Certaines mesures du PNLCC, dont les résultats attendus sont importants, et notamment celles qui concernent la taxation supplémentaire de l'énergie comme les investissements d'infrastructures dans les modes de transport ferroviaire, ne sont pas encore acquises et leurs effets à horizon 2010 sont entachés d'incertitude.

Il paraît donc indispensable de *viser plus haut* pour les réductions d'émissions de CO₂ à atteindre par l'accentuation des mesures classifiées (qualifiées dans le PNLCC de « *mesures de première catégorie* ») destinées à augmenter l'efficacité de la consommation d'énergie ainsi que le développement des énergies renouvelables.

Remarque 1

On notera en particulier que le PNLCC fixe un objectif de 0,6 MteC de réduction des émissions de CO₂ en 2010 grâce à la maîtrise de la demande d'électricité spécifique dans l'habitat et le tertiaire.

Du fait de la structure du parc de production, cet objectif de réduction des émissions se traduit par un objectif de réduction de la consommation d'électricité spécifique dans l'habitat et le tertiaire de 35 milliards de kWh (35 TWh).

C'est un objectif important qui doit être respecté : il est donc nécessaire qu'un programme national d'économies d'électricité dans l'habitat et le tertiaire soit très rapidement établi et mis en œuvre si on veut que cet objectif soit atteint.

Remarque 2

Le PNLCC insiste, dans ses objectifs, sur le respect des mesures déjà prises par le passé, comptabilisées séparément dans le programme. Ceci est essentiel pour la crédibilité du gouvernement dans les négociations et vis-à-vis de ses partenaires.

Ceci renvoie à l'évaluation régulière des mesures et de leur mise en œuvre. La Mission Interministérielle sur l'Effet de Serre (MIES) a annoncé le principe d'une conférence annuelle de suivi de la mise en

œuvre du Plan National. Ce point est fondamental pour la réussite du plan et des objectifs de Kyoto. Une condition de cette conférence annuelle est son caractère ouvert et contradictoire.

A l'issue de cette conférence, un ajustement doit pouvoir être réalisé pour lancer de nouvelles mesures dans les secteurs qui n'ont pas tenu leurs objectifs d'émission, et pour combler les retards pris par les secteurs concernés de l'Etat.

Par exemple, la nouvelle norme thermique de l'habitat et du tertiaire a fait l'objet d'annonces devant l'ONU à l'occasion des conférences de Berlin, de Genève, puis de Kyoto. Elle n'est toujours pas mise en œuvre alors que cette mesure est globalement peu coûteuse pour le consommateur.

L'intensité énergétique finale doit baisser sensiblement à l'horizon 2010

L'indicateur qui permet de suivre l'évolution globale de l'efficacité de la consommation d'énergie est « l'intensité énergétique finale », rapport de la consommation d'énergie finale au produit intérieur brut. Pour faciliter les comparaisons, on utilise en général le PIB à parité de pouvoir d'achat et on exprime l'intensité énergétique en tep par 1000 \$.

En utilisant les données de la consommation énergétique exprimées selon la comptabilité française (Observatoire de l'énergie), on constate l'évolution suivante de l'intensité énergétique finale de la France sur ces vingt dernières années : elle a décliné de 0,21 à 0,19 sur la période 1980-1988, puis est restée stable autour de la valeur 0,19 pendant presque une décennie, pour se situer à 0,18 en 1997 et 1998.

Cette stabilité sur une période relativement longue est contraire aux objectifs affichés d'amélioration de l'efficacité énergétique (même s'ils n'étaient pas contraignants). Elle est inquiétante pour l'évolution prévisible des dix prochaines années.

En effet, si l'on considère les objectifs du programme national de lutte contre le changement climatique (dont les objectifs sont contraignants puisqu'ils correspondent à des engagements internationaux de la France), on constate que la consommation d'énergie finale en 2010 devrait être de l'ordre de 230 Mtep, à comparer à 205 Mtep en 1997, soit en augmentation d'un facteur 1,12.

Sur cette période, l'hypothèse de croissance du PIB compatible avec ces valeurs est de 2,2 % par an : entre le PIB de 1997 et celui de 2010, l'augmentation est donc d'un facteur 1,33.

Pour tenir l'objectif de 2010 en consommation d'énergie finale (dans ces hypothèses de croissance économique), il faut donc que, sur la période 1998-2010, et donc de fait sur la décennie qui vient, l'intensité énergétique finale baisse de 0,18 à 0,15, ce qui implique un effort de politiques, de mesures et d'investissements d'efficacité énergétique dans tous

les secteurs d'un ordre de grandeur très supérieur à ce qui s'est fait depuis plus de dix ans et comparable à celui des années 80.

Nécessité d'une politique, de programmes et de moyens plus ambitieux

Il apparaît que les mesures à caractère national (réglementaires, budgétaires et fiscales) qui sont et doivent être mises en place pour améliorer l'efficacité de la consommation de l'énergie, notamment dans le cadre de la lutte contre le changement climatique, ne seront pas suffisantes pour atteindre l'objectif fixé.

La nécessité d'une action plus profonde et plus conséquente est d'autant plus impérative que l'année 2010, date pour laquelle des objectifs chiffrés de limitation des émissions de gaz à effet de serre engageant les parties signataires du protocole de Kyoto, est un simple point de passage : il faut dès aujourd'hui travailler dans une perspective plus lointaine.

La sécurité énergétique à long terme et le développement durable militent pour l'accentuation des efforts de maîtrise de l'énergie, en France, en Europe et dans le monde, bien au-delà de l'horizon de 2010.

Cette constatation a deux conséquences immédiates :

a) La politique nationale d'efficacité énergétique doit être renforcée, notamment dans ses moyens de promotion et d'incitation.

b) Les collectivités territoriales doivent s'engager beaucoup plus qu'elles ne le font actuellement dans la mise en valeur de leurs potentiels d'efficacité énergétique, notamment dans le cadre des contrats de Plan Etat-Régions et ceux des agglomérations. Elles doivent être encouragées à multiplier les initiatives et les interventions dans ce domaine pourvoyeur de nouvelles activités et d'emplois et générateur d'économies financières, tant pour les collectivités que pour les entreprises et les ménages. Le « schéma de services collectifs de l'énergie », dont l'objectif est de faciliter et de valoriser les actions des collectivités locales dans le domaine de l'énergie, doit être l'un des guides de ces actions territoriales et locales.

Le schéma des services collectifs de l'énergie est défini par l'article 22 de la loi n° 99-533 du 25 juin 1999 d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire :

« I. Le schéma de services collectifs de l'énergie définit, dans le cadre de la politique nationale de l'énergie, les objectifs d'exploitation des ressources locales d'énergies renouvelables et d'utilisation rationnelle de l'énergie concourant à l'indépendance nationale, à la sécurité de l'approvisionnement et à la lutte contre l'effet de serre.

A cette fin, il évalue les besoins énergétiques prévisibles des régions, leur potentiel de production énergétique, leurs gisements d'économies d'énergie et les besoins en transport d'énergie.

Il détermine les conditions dans lesquelles l'Etat et les collectivités territoriales pourront favoriser des actions de maîtrise de l'énergie ainsi que de production et d'utilisation des énergies renouvelables en tenant compte de leur impact sur l'emploi et de leurs conséquences financières à long terme.

Le schéma comprend une programmation des perspectives d'évolution des réseaux de transport de l'électricité, du gaz et des produits pétroliers « .

« II. La conférence régionale de l'aménagement et du développement du territoire organise la concertation afin de favoriser la coordination des actions menées en matière d'énergies renouvelables et d'utilisation rationnelle de l'énergie sur le territoire régional et leur évaluation ».

Dans le cadre d'une mise en œuvre plus large

Les consommations d'énergie évoluent sous l'influence de quatre catégories de facteurs :

Catégorie 1 : les facteurs tels que l'évolution des modes de vie, les aspirations socio-culturelles, la croissance économique, c'est-à-dire des facteurs non directement liés à l'action des pouvoirs publics même si certains d'entre eux peuvent ou ont pu indirectement être influencés par les politiques mises en œuvre.

Catégorie 2 : l'intervention des pouvoirs publics en matière de politique énergétique, qu'il s'agisse de politique d'offre ou de politique de demande. Ceci inclut notamment la fiscalité.

Catégorie 3 : le progrès technique et l'évolution des technologies. Ceci renvoie notamment à la capacité des pouvoirs publics à investir dans la recherche et à inciter les acteurs privés à concevoir et mettre en œuvre des technologies innovantes.

Catégorie 4 : les interventions de la puissance publique dans des champs hors de l'énergie mais ayant une influence directe sur la nature et les quantités d'énergie consommées par les différents agents économiques. Il s'agit essentiellement des politiques de transport, d'aménagement du territoire, de logement, de choix industriels, etc...

Catégorie 5 : les actions et les choix décidés en matière d'énergie par les consommateurs finaux, sans intervention directe des pouvoirs publics et qui peuvent influencer positivement ou négativement le niveau global de la demande d'énergie (projet de rénovation dans les

logements, choix de nouveaux systèmes d'éclairages, de systèmes de chauffage, électroménager, etc.)

Une politique efficace de maîtrise de l'énergie doit prendre en compte dans sa démarche l'influence et l'interaction de ces catégories de facteurs.

Le Comité interministériel de l'évaluation des politiques publiques a été amené à souligner dans son rapport d'évaluation consacré à la maîtrise de l'énergie que, par le passé, la politique française de maîtrise de l'énergie s'était surtout focalisée sur l'amélioration de l'efficacité des usages (facteurs de catégorie 2) sans pouvoir assurer une cohérence d'ensemble des interventions publiques au regard des enjeux de maîtrise de l'énergie (facteurs de catégorie 1 et surtout de catégorie 3 et 4).

Et de conclure : « ainsi les politiques conduites vis-à-vis d'autres objectifs que la maîtrise des consommations d'énergie ont bien souvent contrecarré les gains obtenus au niveau des consommations unitaires ».

La pertinence de ce constat est parfaitement illustrée par la dérive observée des consommations dans le secteur des transports qui trouve son origine dans une politique des transports ayant fait la part belle à la voiture individuelle pour le transport passager et aux camions dans le transport de marchandises.

Alors que les prix de l'énergie sont bas, que les consommateurs n'ont plus aucun signal permettant de révéler les enjeux de la maîtrise de l'énergie, que l'intervention réglementaire est devenue plus difficile, en d'autres termes que les forces du marché n'amènent pas les agents économiques à faire des choix optimaux du point de vue de l'intérêt général, il apparaît nécessaire de repenser la politique de maîtrise de l'énergie en s'appuyant sur les acteurs porteurs de cet intérêt dans le court et le long terme :

- les administrations en charge d'autres politiques publiques dont les décisions peuvent influencer l'évolution des consommations d'énergie, les acteurs publics locaux ;
- les organismes publics et parapublics tels que les institutions financières publiques (Caisse des Dépôts...), offices HLM, grands opérateurs d'infrastructures comme la SNCF ;
- les acteurs privés qui s'engagent dans des logiques d'intérêt général pour leur positionnement stratégique (« entreprises citoyennes », distributeurs, fabricants, banques...).

Potentiels, programmes et mesures

Nous présentons dans ce chapitre, à partir d'une approche sectorielle, les potentiels d'utilisation rationnelle de l'énergie dans les activités économiques et sociales et les programmes et mesures qui paraissent nécessaires à la relance de la politique d'efficacité énergétique souhaitée par le Gouvernement, conforme aux engagements internationaux de la

France et adaptée aux intérêts des consommateurs, des collectivités locales et des entreprises.

Nous aborderons successivement les secteurs de l'industrie, des transports, de l'habitat et du tertiaire et la question particulière de la « maîtrise de la demande d'électricité » dont nous avons précédemment souligné l'importance.

Les données figurant dans ce chapitre sont issues du rapport d'évaluation sur « la politique de maîtrise de l'énergie en France », déjà cité, des rapports de l'ADEME, du Programme national de lutte contre le changement climatique, ainsi que de divers travaux et études. La liste complète des sources d'information utilisées figure en annexe.

La consommation d'énergie finale en 1998 (Mtep) *

	charbon	produits pétroliers	gaz	électricité	énergies renouvelables**	total
Industrie	6,9	8,4	11,7	29,3	1,7	58,0
Transport		49,7		2,2	0,3	52,1
Résidentiel Tertiaire	0,8	17,1	18,6	50,7	8,7	95,9
Agriculture		2,6	0,2	0,6	0,1	3,5
Total	7,8	77,7	30,6	82,8	10,7	209,5

* Il s'agit de la consommation finale énergétique, corrigée du climat.

** bois et déchets

Source : Observatoire de l'énergie

La consommation finale d'électricité en 1998 (TWh : milliard de kWh)

Industrie	Transports	Résidentiel Tertiaire	Agriculture	Total
132	10	228	3	373

Remarque 1 : sur la connaissance des consommations des entreprises

Un objectif de l'Etat peut être de comprendre mieux les évolutions du secteur *tertiaire*. Tout d'abord, ce secteur a des particularités statistiques et une dispersion telle que les informations manquent souvent de cohérence. Mais surtout, les entreprises du tertiaire ne réagissent pas à leur consommation d'énergie en tant que telle puisque cette dépense reste faible dans leur bilan économique. L'impact d'une taxation ou de l'augmentation des prix de l'électricité ou du chauffage a encore peu d'impact sur les comportements. Par contre, le niveau des consommations d'énergie dans les bureaux ou les bâtiments publics est très lié à la modernisation de

ce secteur : parcs informatiques récent, transmissions, éclairage, conditionnement d'air.

Il serait ainsi paradoxal que l'attention de l'Etat soit exclusivement portée sur l'industrie lourde alors que la création de richesse et les emplois sont déjà en France à plus des deux tiers en provenance du tertiaire.

Dans le cas de *l'industrie*, les connaissances sont nettement plus avancées et les statistiques montrent que très peu d'établissements concentrent la demande d'énergie de ce secteur. Ces industries revendiquent la possibilité d'échapper pour l'essentiel à la taxation carbone prévue dans le Plan national de lutte contre le changement climatique.

Il n'est pas dans l'objet du présent rapport d'analyser les arguments en pour et en contre de ces choix en cours de débat. Certains choix à faire ont cependant une influence sur le développement de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables. En particulier, la faible attention accordée à l'évaluation par branche des potentiels est visible puisque des organismes comme le CEREN ne reçoivent une telle mission que tous les cinq ans environ, et encore sans capacité de visite dans les établissements. Une mesure sérieuse des potentiels demande une multiplication de tels moyens et, de plus, exige que les organismes concernés soient indépendants des producteurs d'énergie, ce qui n'est pas le cas du CEREN, qui dépend d'entreprises publiques comme EDF et GDF, en plus des services de l'Etat.

L'Etat doit se doter d'une compétence indépendante des industriels et d'un processus contradictoire de révision des objectifs des accords. Il s'agit d'évaluer des potentiels de court terme mais aussi de comprendre les perspectives plus lointaines d'économie. L'organisation actuelle de la recherche industrielle, des services de l'Etat et des laboratoires publics laisse à désirer dans ce domaine puisque la capacité de réaction des négociateurs du côté de l'Etat dépend en trop grande partie de l'information issue des industriels eux-mêmes. Favoriser un réseau d'évaluation et de recherche de potentiels et de méthodes donne également aux gouvernements qui le pratiquent un atout important dans la négociation climatique (Etats-Unis, Pays-Bas...).

En particulier, l'amélioration permanente des meilleures technologies disponibles au niveau européen et mondial, qui entraîne à son tour un élargissement des potentiels d'économie, doit être prise en compte. Ceci pourrait par exemple faire l'objet d'une révision tous les deux ans et d'une publication indépendante des industriels à la même fréquence.

L'Etat doit se doter d'une capacité de revue régulière des potentiels des branches consommatrices d'énergie. Cette capacité doit être indépendante des industries concernées.

Remarque 2 : sur les subventions

Il est également paradoxal que des mesures soient prises sans que soit établie une transparence en matière de subventions et de taxation des sources d'énergie. Ainsi, l'Union Européenne ne peut critiquer les distorsions de concurrence liées à ces subventions, car elles relèvent non du traité de Rome mais de ceux de l'Euratom et de la CECA.

La révision prévue des traités doit être l'occasion d'une remise à plat des conditions de concurrence. Le meilleur choix serait alors d'intégrer les deux traités Euratom et CECA dans le traité en vigueur pour les autres énergies.

Remarque 3 : engagement volontaire EFENSER

Enfin, l'introduction possible de permis négociables limitant la taxation des branches en échange d'un engagement volontaire de réduction de gaz à effet de serre peut être l'occasion pour les pouvoirs publics de négocier des objectifs d'approvisionnement pour des technologies économes et les énergies renouvelables. Outre la capacité d'évaluation des potentiels déjà citée, l'Etat ne doit pas se cantonner aux émissions de CO₂ seules, mais doit se placer dans une perspective similaire aux engagements d'une certification qualité de type ISO. Ceci pourrait concerner, par exemple, un recensement des mesures prises par l'entreprise dans le domaine des transports de marchandise et de celui du personnel. A côté du *compte CO₂* des transports de l'entreprise, celle-ci sera tenue de montrer qu'elle recherche le progrès permanent et se dote d'outils pour mesurer ces progrès. Ceci sera nécessaire pour permettre, par exemple, l'augmentation du fret sur rail dans les prochaines années.

Aider à la mise en place d'un système d'engagements volontaires implique davantage de moyens en personnels qu'en subventions d'investissement. Il est essentiel que l'activité de l'ADEME soit renforcée en ce sens.

Une autre mesure importante peut être décidée à l'occasion des accords volontaires ou de leur renouvellement, celle d'un engagement quantitatif sur les énergies renouvelables. Ceci sera facilité par le fait que ces entreprises sont souvent éligibles pour leur approvisionnement en gaz et en électricité.

Industrie

Les potentiels

Le secteur de l'industrie occupe aujourd'hui 2 714 000 emplois et compte plus de 22000 entreprises de plus de 20 salariés.

L'industrie (hors secteur énergétique) a consommé en 1998, pour ses usages énergétiques, 58 Mtep : 6,9 Mtep de charbon, 8,4 Mtep de produits pétroliers, 11,7 Mtep de gaz naturel, 29,3 Mtep d'électricité (130 milliards de kWh) et 1,7 Mtep d'énergies renouvelables.

La consommation d'énergie finale de l'industrie est restée relativement stable depuis les trente dernières années : 58 Mtep en 1973, 59 Mtep en 1979, 54 Mtep en 1990, 58 Mtep en 1998. C'est le secteur qui a connu le plus d'évolutions structurelles (diminution de la part de l'industrie lourde dans la valeur ajoutée) et aussi un secteur qui a fait l'objet d'efforts importants de maîtrise de la consommation d'énergie (surtout dans les branches les plus consommatrices). Ceci est caractéristique de l'ensemble de l'Europe des quinze.

Les consommations d'énergie dans l'industrie sont concentrées dans un nombre limité d'établissements et dans les secteurs des industries grosses consommatrices d'énergie (IGCE) qui absorbent plus de 70 % de la consommation du secteur : sidérurgie, métaux non ferreux, matériaux de construction, verre, chimie, papier-carton.

Dans les entreprises industrielles grosses consommatrices d'énergie, l'objectif national d'économie d'énergie se conjugue à l'intérêt que représente en termes de compétitivité une baisse des niveaux de consommations d'énergie pour ces entreprises. Le contexte énergétique actuel, marqué par une hausse significative du prix du pétrole, renforce naturellement cet enjeu.

Une évaluation des potentiels d'amélioration de l'efficacité énergétique conduit à constater que les consommations actuelles restent encore très élevées par rapport aux consommations minimales théoriques déterminées à partir de la connaissance par les experts des procédés et technologies alternatives aux systèmes existants (ces nouveaux procédés pouvant inclure des substitutions d'énergies).

On recense trois grands potentiels d'économies d'énergies :

- les procédés à hautes températures qui concernent les industries grandes consommatrices d'énergie et qui recouvrent les opérations de fusion, calcination et les réactions chimiques ;
- les procédés de séparation de phase qui concernent une grande variété de branches industrielles et pour lesquels des économies importantes peuvent encore être réalisées puisque les procédés existants sont loin d'avoir atteint les limites thermodynamiques (séchage par évaporation, par exemple) ;
- les autres procédés spécifiques des industries grosses consommatrices d'énergie.

Des gisements d'économies d'énergies importants existent également au niveau de certains des composants des procédés actuels. En particulier :

- les échangeurs thermiques présents dans quasiment toutes les activités industrielles ;
- la recompression mécanique de vapeur (cette technique a permis d'obtenir des résultats très positifs notamment dans les industries agro-alimentaires) ;

Dans le domaine de l'utilisation performante de l'électricité, de nombreux procédés existent déjà et leurs performances ont pu être vérifiées dans le cadre de projets soutenus par l'ADEME : les torches à plasma dans la sidérurgie, les techniques de rayonnement pour le chauffage et l'activation chimique et les membranes pour les procédés de séparation de phase.

Les technologies de combustion constituent également un domaine stratégique d'intervention, tout à la fois pour réduire les consommations spécifiques (amélioration des rendements) et pour réduire les niveaux d'émissions de polluants atmosphériques résultants de la combustion.

Les autres domaines permettant des gains substantiels d'économie d'énergie concernent le comptage énergétique, l'automatisation et

la gestion optimisée par informatique. Toutefois, l'enjeu énergétique global pour l'industrie de ces mesures reste aux dires des industriels difficilement chiffrable.

Enfin, la cogénération, par le rendement énergétique global qu'elle permet, représente également un potentiel important d'économie dans l'industrie. Son développement reste néanmoins étroitement lié au prix des énergies et à l'évolution du marché intérieur de l'énergie, en particulier à celui de l'électricité.

Ces potentiels d'efficacité diffèrent selon les branches industrielles et les usages (thermiques ou électriques). Les gisements les plus importants se trouvent dans les branches papier, ammoniac, biens d'équipement, industries agroalimentaires et textile pour les usages thermiques et dans les branches métaux et ciment pour les usages électriques.

Au total, d'après les calculs effectués par l'ADEME, le potentiel d'économies d'énergie aux conditions techniques et économiques actuelles serait de 8 Mtep soit environ 15 % de la consommation du secteur. ⁽¹⁾

Objectifs et mesures

Dans l'immédiat, l'application de la taxe énergie-carbone prévue par le Programme national de lutte contre le changement climatique et les mesures d'aide à l'accélération de la diffusion de ces nouvelles technologies permettraient d'aboutir à une économie d'énergie de **3,4 Mtep** pour ce secteur d'ici 2010 ce qui permettrait de respecter l'objectif du Programme national.

Mais la fiscalité seule n'a pas d'effet direct, la hausse des prix n'étant pas lourde au point d'infléchir suffisamment les comportements et les décisions. Elle constitue un signal qui doit être relayé par des incitations aux études, des facilités bancaires et des aides aux investissements pour l'amélioration des procédés.

Le renforcement de la politique de maîtrise de l'énergie dans le secteur de l'industrie est prévue dans le plan d'entreprise de l'ADEME :

- relance de l'aide à la décision (audit énergétique) sur le budget de l'ADEME 40 MF par an), à quoi s'ajouteront les crédits des Fonds régionaux d'aide au conseil (FRAC) ;
- soutien à la recherche-développement : 20 MF par an sur le budget de l'ADEME pour l'amélioration des technologies et des procédés et l'orientation des choix de long terme ;
- soutien à des projets de démonstration technologique exemplaire (30 MF par an) ;
- participation de l'ADEME au montage, avec le secteur bancaire, de nouvelles modalités de financement pour les entreprises.

(1) Etude effectuée par le CEREN en 1996 sur la base des consommations de 1993. Les ordres de grandeur doivent être les mêmes aujourd'hui.

Soutien à la relance des investissements

Le développement d'instruments spécifiques de financement des investissements de maîtrise de l'énergie, en complément des dispositifs d'aide à la décision (audit énergétique), apparaît aujourd'hui comme la mesure centrale permettant de valoriser les potentiels d'économies d'énergie identifiés dans ce secteur.

Cette priorité découle des constats suivants :

a) Les mécanismes financiers mis en place dans les années 70 et 80, essentiellement les SOFERGIES ⁽¹⁾ et les sociétés de tiers investissement, ont fortement réduit leur volume d'activité.

Les effets des contre-chocs pétroliers ont joué un rôle indéniable notamment pour les sociétés de tiers investissement, qui, après la forte baisse du prix de l'énergie à partir de 1986, ont vu leur source de rémunération et donc leur rentabilité baisser.

De même, les SOFERGIES ont largement bénéficié, au début des années 80, en complément de régimes fiscaux avantageux, de financements à conditions privilégiées qu'elles pouvaient répercuter chez leurs clients. Ces financements, liés aux bonifications de certains prêts du Fonds industriel de modernisation (FIM) ou aux subventions d'équipement versées par l'AFME via le FSGT (Fonds spécial de grands travaux), ont disparu.

Aujourd'hui, les avantages fiscaux des SOFERGIES sont finalement faibles et leur répercussion sur les conditions financières offertes aux crédit-preneurs est pratiquement nulle. Aussi, les conditions de financement des SOFERGIES sont quasiment alignées sur celles du crédit-bail. L'activité des SOFERGIES est aujourd'hui devenue marginale.

b) L'activité des SOFERGIES ne se distingue pas de celle des institutions financières classiques puisqu'elles n'apportent aucune expertise technique à leur client et ne procèdent à aucune action de promotion de la maîtrise de l'énergie (contrairement aux sociétés de tiers investissement qui apportent une expertise technique et de promotion ; malheureusement, l'activité de ces dernières, compte tenu du contexte énergétique après 1986, n'a pu décoller en France).

c) Les mécanismes mis en place dans les années 80 étaient mal adaptés au marché de la maîtrise de l'énergie dans les PME/PMI : limitées en fonds propres et de surface financière réduite, elles ne présentaient pas les garanties suffisantes pour accéder à des financements extérieurs pour des opérations de maîtrise de l'énergie. La capacité d'endettement était

(1) Sociétés agréées pour le financement des économies d'énergie, créées par la loi du 15 juillet 1980. Ce sont des sociétés financières spécialisées dans le financement par voie de crédit-bail immobilier et mobilier ou sous forme de location simple des installations ou des matériels destinés à économiser l'énergie, à développer les sources d'énergie de remplacement des hydrocarbures ou à promouvoir l'utilisation du charbon. Elles bénéficient d'avantages fiscaux pour encourager leur activité : une exonération d'impôt sur les sociétés, un régime privilégié d'amortissement mis en place en 1977 et modifié en 1991 et un abattement spécifique de 50 % sur les bases de la taxe professionnelle.

alors toujours employée pour les investissements centrés sur le cœur de métier (investissement de capacité, nouveaux procédés, etc.)

Un fonds de garantie : le FOGIME

Pour répondre à ces constats, une première initiative des pouvoirs publics a été la mise en place d'un système de fonds de garantie. Le Fonds de Garantie des Investissements en Maîtrise de l'Énergie (FOGIME) procède de cette démarche de création de nouveaux instruments financiers. Le FOGIME a été créé sur l'initiative de la SOFARIS ⁽¹⁾ et de l'ADEME, auxquels se sont joints EDF et CDF.

Le FOGIME a pour vocation de favoriser les investissements de Maîtrise de l'Énergie en offrant une garantie aux prêts bancaires octroyés aux PME et TPE.

Le FOGIME peut garantir les prêts à moyen et long terme, les crédit-bail mobiliers et immobiliers d'une durée comprise entre 2 et 15 ans.

Le fonds, initialement doté d'un montant de 50 millions de francs par l'ADEME, permettra de garantir jusqu'à hauteur d'environ 1,5 milliard de francs de prêts accordés aux PME.

La SOFARIS (BDPME) qui, habituellement, garantit les prêts à concurrence de 40 %, portera, dans le cadre du FOGIME, cette garantie à hauteur de 70 % dans la limite de 5 MF par entreprise.

Le FOGIME permettra de garantir les investissements des PME concernant les matériels performants de production, d'utilisation, de récupération et de stockage de l'énergie, ainsi que les investissements relatifs aux énergies renouvelables ou à la fabrication d'équipements performants.

Les priorités pour compléter le dispositif de soutien financier aux investissements

a) Créer un fonds d'investissement en quasi-capital

En premier lieu, il conviendrait d'élargir le soutien aux investissements, notamment en direction des PME/PMI, qui restent dans l'industrie les entreprises qui ont le moins investi en matière de maîtrise de l'énergie, en développant des produits de participation en quasi-fonds propres.

En effet, un fonds de garantie type FOGIME ne répond que partiellement au besoin de financement des projets, surtout lorsque les coûts d'investissement dépassent le plafond de garantie. Or, au niveau des PME/PMI, certains investissements de maîtrise de l'énergie obligent à reconsidérer ou à changer certains procédés, ce qui entraîne des besoins de financement bien supérieurs aux 5 MF couverts par le FOGIME. Il en est de même pour les projets de cogénération ou pour les projets d'équipementiers sur le marché de la maîtrise de l'énergie qui souhaitent augmenter

(1) Société Française de Garantie des Financements des Petites et Moyennes Entreprises, principale filiale, avec le Crédit d'Équipement des PME (CEPME), de la Banque de Développement des PME (BDPME).

leur volume d'activité (notamment les producteurs d'installations d'énergies renouvelables).

La création d'un fonds de participation en quasi-capital apporterait à ces PME/PMI des fonds leur permettant de renforcer leur structure financière et donc d'accéder plus facilement au marché des capitaux (et à des co-financements de projets).

L'ADEME travaille actuellement à la mise en place d'un tel fonds en collaboration avec des partenaires bancaires afin d'apporter des financements en haut de bilan (quasi capital) sans pour autant entrer dans l'actionnariat des entreprises.

b) *Repenser le cadre fiscal des SOFERGIES et assujettir ce cadre à une exigence de compétence et de qualité du service rendu*

Une récente évaluation du surcoût pour l'Etat du régime fiscal des SOFERGIES a fait ressortir que celui-ci était d'environ 30 millions de francs. Pour les SOFERGIES cet avantage fiscal représentait 7,8 % des bénéfices et 2% des encours. Cet avantage fiscal était considéré comme étant trop faible pour permettre à ces sociétés des conditions de financement attractives aux clients potentiels.

Pour relancer l'activité de ces sociétés, il convient de réduire la fiscalité applicable à ces sociétés à un niveau permettant à celles-ci de redevenir attractives auprès des clients potentiels. En parallèle, pour s'assurer de l'efficacité de cette mesure du point de vue des économies d'énergie, il conviendra d'assujettir cet allègement ou de conditionner l'agrément de ces sociétés à la mise en place au sein de ces structures d'une compétence technique spécifique. Cette compétence technique permettra de garantir la pertinence des choix techniques et la qualité des travaux de mise en œuvre relatifs aux opérations de maîtrise de l'énergie financées par les SOFERGIES.

c) *Et surtout promouvoir la relance et le développement des sociétés de service énergétique*

Les sociétés de service énergétique, connues à l'étranger sous le nom d'ESCO (Energy service company). Elles interviennent comme intermédiaires entre le consommateur et le concessionnaire de réseau. Leur prestation la plus connue est le financement en « tiers payant », c'est-à-dire qu'elles réalisent des investissements d'efficacité énergétique entraînant des économies de fonctionnement pour les opérateurs, et qu'elles se remboursent des dépenses engagées pour l'investissement à hauteur maximale des économies effectivement constatées d'année en année sur une durée limitée. L'ESCO offre donc une triple prestation : financement, réalisation technique et garantie de résultat.

Ces entreprises d'un genre nouveau se sont très bien développées et restent très actives en Amérique du Nord et dans certains pays de l'Union Européenne (Allemagne, Belgique, Espagne, Portugal).

Depuis le milieu des années 90, un mouvement de création d'ESCOs se développe en Europe Centrale et Orientale. Des sociétés fran-

çaises sont actives sur ce marché. Par exemple Dalkia contrôle plusieurs ESCOs en Slovaquie, en République Tchèque et en Hongrie.

Ce type de société est tout aussi bien adapté pour intervenir dans le secteur de l'industrie que dans le résidentiel-tertiaire.

Sans doute, dans un contexte de prix relativement bas des énergies – qui ne saurait d'ailleurs perdurer – le déploiement de cette activité de service énergétique en France nécessitera la mise en place de conditions financières et fiscales avantageuses.

Au-delà du rôle que ces sociétés peuvent jouer pour l'amélioration de l'efficacité énergétique, il convient également de considérer celui qu'elles seront amenées à jouer dans le cadre de la lutte contre le changement climatique.

Aussi est-il urgent, dans le cadre de la mise en place du PNLCC, de proposer un mécanisme incitatif (pouvant également s'appliquer aux SOFERGIEs) permettant à ces sociétés de services énergétiques de valoriser, sous forme de crédits carbone, tout ou partie des réductions d'émissions de gaz à effet de serre résultant des investissements d'économie d'énergie qu'elles financent et réalisent.

Transports

Une consommation énergétique en forte croissance, quasi-totalement dépendante des produits pétroliers

Le secteur des transports a consommé 52 Mtep ⁽¹⁾ en 1998, soit 25 % de la consommation énergétique finale totale.

Depuis 1973, la consommation du secteur des transports n'a cessé d'augmenter : 32 Mtep en 1973, 37 Mtep en 1979, 45 Mtep en 1990, 52 Mtep en 1998.

La caractéristique majeure de ce secteur est sa dépendance quasi-totale vis-à-vis des produits pétroliers dont la consommation est de 49,7 Mtep en 1998 (soit 95 % du total).

Cette dépendance n'a pas diminué malgré les « chocs pétroliers » des années 70 et les atteintes croissantes à l'environnement par les activités de ce secteur.

L'évolution du secteur des transports, non seulement en France mais presque partout dans le monde, illustre l'insuffisance des politiques mises en œuvre, tant pour diminuer la vulnérabilité externe des systèmes énergétiques que pour en améliorer la qualité environnementale.

L'évolution des déterminants de la consommation d'énergie de ce secteur peut être illustrée par quelques chiffres :

(1) Soutes internationales comprises.

Entre 1982 et 1994, le **nombre de déplacements** effectués à pied ou en vélo a diminué de 40 % environ, alors que le nombre de ceux réalisés en voiture et en deux roues motorisés augmentait de 23 %.

La **distance parcourue** par jour et par personne a augmenté de 32 % au total, dont 49 % pour la voiture. Celle-ci représente 60 % des déplacements urbains, la marche et les deux roues 30 % et les transports en commun 10 %.

Les **encombres** sont passés de 500 000 heures.kilomètres en 1985 à plus de 800 000 heures.kilomètres en 1996. Paris et la région parisienne représentent 85 % des embouteillages nationaux.

Le **trafic poids lourds** augmente de 15 % entre 1991 et 1996.

En ce qui concerne le **trafic ferroviaire**, l'exploitation en wagon isolé et en train entier régresse mais le transport combiné est en augmentation : il représente 25 % des acheminements en 1996, contre 16 % en 1991.

Le **trafic aérien** explose avec un volume de marchandises transportées en croissance de 33 % durant cette même période.

Un secteur stratégique dans la lutte contre le changement climatique

En 1990, la contribution du secteur des transports aux émissions de gaz à effet de serre était de 32,7 MteC, soit 23 % du total des émissions, dont 32,4 MteC pour le CO₂ seul.

Le Programme national de lutte contre le changement climatique (PNLCC) de janvier 2000 fixe des objectifs sectoriels afin que le total des émissions de gaz à effet de serre ne soit pas supérieur en 2010 à sa valeur de 1990.

Pour le secteur des transports, le niveau d'émissions à ne pas dépasser en 2010 est fixé à 39,4 MteC, ce qui représente cependant une augmentation notable par rapport au niveau de 1990 : la contribution du secteur des transports aux émissions totales serait alors de 27 % en 2010.

De plus, le PNLCC fixe comme objectif la stabilisation des émissions du secteur des transports à 40 MteC sur la période 2010-2020.

Ces objectifs de limitation des émissions de gaz à effet de serre se traduisent par des objectifs de limitation des consommations d'énergie.

Pour juger de l'importance de l'enjeu de maîtrise de l'énergie, il suffit de comparer le niveau de la consommation d'énergie du secteur des transports en 2010 compatible avec le PNLCC, soit 47,5 Mtep (pour la métropole) aux 65,5 Mtep du scénario « tendanciel » de la DGEMP de mars 2000 ou même aux 61 Mtep du scénario S2 du Commissariat général du Plan.

Les objectifs à court terme d'efficacité énergétique du PNLCC

L'estimation des potentiels d'économie d'énergie dans le secteur des transports, compte tenu de l'importance des variables sociologiques (pour les déplacements des passagers) et des rigidités de marché combinées aux problèmes d'infrastructures qui surdéterminent les choix modaux (pour le transport de marchandise) reste un exercice délicat.

Les potentiels affichés par les experts pour ce secteur résultent de calculs partiels et effectués dans le cadre de préoccupations environnementales c'est-à-dire visant à estimer les potentiels de réduction de polluants atmosphériques.

Indirectement ces calculs renvoient dans la plupart des cas à des économies d'énergie ⁽¹⁾.

C'est ainsi que le PNLCC renforce l'exploitation des potentiels afin d'obtenir 5 Mtep supplémentaire, d'économies d'énergie à l'horizon 2010 par rapport aux résultats attendus des politiques actuellement mises en œuvre :

- Un potentiel de 2 Mtep peut être obtenu par des actions sur la demande de transport telles que la taxation supplémentaire des carburants, la maîtrise de l'évolution urbaine et le respect des règles de travail dans les professions routières.
- L'adaptation de l'offre de transport, en vue d'une meilleure affectation modale, générerait une économie d'énergie de l'ordre de 2 Mtep.
- Un potentiel complémentaire de l'ordre de 1 Mtep serait obtenu par une amélioration des conditions d'exploitation des transports et par des mesures spécifiques sur les véhicules telles que le développement de véhicules hybrides et alternatifs (principalement électriques).

A plus long terme, le PNLCC fixe comme objectif impératif la stabilisation des émissions de CO₂ du secteur des transports à 40 MteC sur la période 2010-2020.

Cet objectif est à comparer à la projection « tendancielle » de la DGEMP ⁽²⁾ qui donne des émissions de CO₂ dues aux activités de transport de 63 MteC en 2020.

En termes énergétiques, la consommation d'énergie finale en 2020 est, dans ce même scénario, de 79 Mtep, à comparer à 52 Mtep en

(1) La maîtrise des transports urbains et la limitation des consommations d'énergie obéit également à une logique sociale : équité sociale, autonomie des personnes non motorisées (enfants, personnes âgées), maladies respiratoires touchant un public vulnérable... On peut par exemple noter que la lutte contre les bruits de circulation recoupe fortement le zonage social des quartiers en France.

(2) Scénario « tendanciel » publié en mars 2000 par la DGEMP qui donne les tendances de l'évolution de la consommation d'énergie en 2010 et 2020 dans la situation où « la demande d'énergie évolue dans le futur conformément aux tendances du passé et où aucune politique nouvelle n'est adoptée ».

1998. L'effort d'efficacité énergétique à accomplir dans ce secteur est considérable : il ne peut réussir que par des changements structurels profonds.

Les actions à engager dans le secteur des transports peuvent être classées en ordre décroissant suivant l'importance de leur contribution :

1 – Les actions de maîtrise de la mobilité (urbanisme, aménagement du territoire, organisation logistique des chaînes de production, organisation de la distribution urbaine des marchandises...). En effet, la hausse actuelle des trafics et l'allongement des distances parcourues contrebalancent tous les gains d'efficacité effectués par ailleurs.

2 – La réduction des consommations unitaires des véhicules. Avec des rendements de l'ordre de 25 % (voire 15 % en circulation urbaine) les voitures constituent de loin les appareils énergétiques ayant le plus faible rendement. Les potentiels de progression sont considérables surtout si l'on redimensionne les véhicules en fonction de leur usage réel (puissance, taille, poids, bridage des moteurs).

3 – La répartition entre modes de transports (déplacement des personnes, notamment en zone urbaine et en ville à ville et des marchandises sur longue distance (feroutage)). Mais ces actions de longue portée sont lourdes à mettre en œuvre (construction d'infrastructures).

4 – Les changements de mode de motorisation (passage au GPL, au gaz ou aux biocarburants) et développement de la traction électrique (véhicule à moteur électrique, véhicule hybride, pile à combustible). Les solutions expérimentées aujourd'hui sont soit économiques, mais à faible amélioration, soit à réduction d'émission significative, mais à coût prohibitif.

Une politique de maîtrise de l'énergie dans les transports

Tous les critères du développement durable convergent pour une révolution profonde des systèmes de transport.

Les choix faits dans les modes de transport dans les pays industrialisés au cours du XX^e siècle, imités dans le monde entier, de privilégier les transports routiers de passagers et de marchandises, ont conduit à une situation dramatique à plusieurs titres :

- un nombre considérable d'accidents qui font, dans le monde entier, près de 300 000 morts et 15 millions de blessés par an (La France se situe encore au dernier rang européen en matière de sécurité routière : 22 tués par jour dans un accident de la circulation contre 12 en Angleterre, en Suède ou aux Pays-Bas) ;
- la pollution causée par ces modes de transport, l'engorgement permanent de la circulation dans toutes les grandes métropoles (pertes de temps considérables) ;
- l'accroissement de la dépendance d'un secteur vital de l'économie vis-à-vis d'une seule source d'énergie, objet de toutes les convoitises et

source permanente de conflits potentiels et réels (blocus des transporteurs routiers, septembre 2000).

Autant dire que la maîtrise des consommations d'énergie dans le transport n'est pas une politique autonome mais s'inscrit dans une démarche globale et multicritères dont l'aspect énergétique peut être un stimulant.

Les éléments de la politique de maîtrise de l'énergie dans les transports sont complémentaires les uns des autres : ils visent à la fois à *améliorer la situation existante* (actions correctives) en intervenant sur les performances des moyens de transports actuels et à *jeter les bases d'un système de transport différent*, ce qui implique des choix de long terme sur les modes de transport, l'urbanisme, l'aménagement du territoire, l'organisation du travail... (mesures structurelles) ⁽¹⁾.

Des mesures correctives :

De régulation :

- diminution de l'écart de TIPP entre l'essence et le gazole ;
- augmentation tendancielle de la fiscalité des carburants (TIPP, taxe « énergie-carbone » dans la TGAP) modulée par des dispositions contractuelles en cas de hausse ou de baisse rapides des prix du pétrole brut ;
- harmonisation communautaire de la législation sociale du transport routier de marchandises.

De réduction des consommations des véhicules :

- application de l'accord ACEA (Constructeurs européens d'automobiles) qui prévoit une réduction des émissions unitaires moyennes de CO₂ des voitures neuves ;
- contrôle technique des véhicules ;
- promotion de véhicules à carburants alternatifs (GPL, GNL, diester d'origine biomasse) ou de véhicules électriques ;
- effort de recherche-développement sur les nouvelles technologies (véhicules hybrides, piles à combustible...).

De réduction de la consommation moyenne du parc automobile :

- incitation au renouvellement du parc en favorisant les véhicules les moins consommateurs ;
- taxation des véhicules les plus consommateurs et détaxation des véhicules les plus efficaces en énergie ;
- généralisation des systèmes automatisés de régulation des flux et de contrôle de vitesse des véhicules.

(1) Les rubriques qui regroupent ces mesures contiennent des choix apparemment peu populaires. J'estime, au contraire, que toutes les mesures sans exceptions vont dans le sens de la justice sociale, entre les âges, les sexes, les catégories de revenus. Les français les plus modestes subissent le transport automobile contraint, les nuisances de pollution et de bruit, et leurs conséquences pour leur santé et celle de leurs enfants. Contrairement à ce que nous suggère une prétendue *vox populi* très inspirée par les intérêts de quelques professions, une politique courageuse des transports sera au service de tous, à commencer par les plus démunis.

De coordination et de gestion du trafic :

- coordination entre aéroports et ports maritimes pour les transports de marchandise ;
- pré et post acheminement aérien par trains rapides ;
- systèmes d'information et de gestion du trafic permettant d'étaler les flux de véhicules dans le temps et dans l'espace (itinéraires alternatifs notamment) ;
- développement de services d'organisation logistique de la distribution des marchandises en ville.

Dans le domaine des mesures correctives, une mesure s'impose : le bridage des moteurs des véhicules afin qu'ils ne puissent dépasser la vitesse limite imposée de 130 km/heure.

Politiques structurelles : une politique multimodale des transports interurbains

L'inflexion, voire l'inversion nécessaire, des systèmes de transport passe par une évolution simultanée de la demande de déplacements et de l'offre de moyens de transport adaptés.

En ce qui concerne les transports interurbains ou à longue distance, les modalités de cette politique d'une offre multimodale sont les suivantes ⁽¹⁾ :

- augmentation du trafic ferroviaire de fret dans le cadre d'un réseau européen ; l'objectif envisagé de doublement de ce trafic à l'horizon 2010 doit devenir un objectif contraignant amorçant une évolution plus rapide pour la décennie suivante ;
- valorisation de la voie d'eau et du cabotage maritime (important pour l'économie des zones côtières et en particulier des régions de l'Arc atlantique) ;
- développement européen des services ferroviaires rapides, TGV et autres ;
- amélioration des lignes ferroviaires régionales inter villes ;
- connexion entre les services nationaux, régionaux et urbains.

Des échéances et des objectifs précis doivent être fixés dans ces domaines, tant au niveau national (et régional) qu'au niveau européen : une initiative forte dans ce domaine doit être prise par la présidence française de l'Union Européenne et le Gouvernement doit veiller aux engagements budgétaires en faveur du développement ou de la rénovation des réseaux ferrés et de la modernisation des équipements liés au rail.

Une politique urbaine de transports collectifs

En ce qui concerne les transports urbains, l'expérience montre que l'offre de moyens de transport crée la demande : par exemple, pour Paris intra muros, la bonne accessibilité en transports collectifs permet à ceux-ci d'absorber les deux tiers des déplacements motorisés ; en banlieue où l'offre est faible, 80 % des trajets se font en automobile. Il est vrai que

(1) En référence au schéma de services collectifs des transports.

la densité de population y est plus faible : le strict critère de la rentabilité économique freine évidemment les investissements en infrastructures de transports collectifs. Il est par conséquent nécessaire de se placer dans une logique « multi-objectifs » afin de lancer une politique de grands travaux d'aménagement en transports collectifs (avantages sociaux, diminution des accidents et des encombrements, qualité de vie, protection de l'environnement...).

L'aménagement de la ville doit être entièrement revu (comme le montrent certains exemples étrangers et quelques villes françaises) :

- priorité aux investissements sur les transports collectifs : bus (carburants propres ou électricité) en sites propres, tramways, métros ;
- trajets réservés à la marche à pied et au vélo ;
- limitation de la circulation automobile (zones piétonnières, limitation des stationnements au centre des villes, parkings à coût faible ou nul en périphérie).

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie et les plans de déplacement urbain

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 a rendu obligatoire pour toutes les agglomérations de plus de 100 000 habitants l'élaboration d'un plan de déplacement urbain (PDU). Ces plans définissent les principes de l'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement.

Les orientations de ces plans (article 14 de la loi) comprennent notamment la diminution du trafic automobile, le développement des transports collectifs, de la bicyclette et de la marche à pied, l'aménagement de la voirie, l'organisation du stationnement, le transport et la livraison des marchandises et enfin l'incitation au covoiturage et à l'utilisation des transports en commun pour le personnel des entreprises et des collectivités.

D'après le Programme national de lutte contre le changement climatique, en octobre 1999, seul le PDU de Lyon était signé.

Il est indispensable qu'une impulsion du Gouvernement soit donnée à l'établissement de PDU de qualité et à la mise en œuvre des programmes correspondants.

La mise à disposition des collectivités locales concernées d'experts et de bureaux d'études compétents doit être assurée avec le soutien des pouvoirs publics ; une évaluation pluridisciplinaire des PDU doit être organisée.

Des incitations financières seront prévues pour une aide à l'investissement des projets jugés les plus en accord avec les objectifs du développement durable.

La question centrale de la demande de déplacement : urbanisme, aménagement du territoire, gestion du temps

L'urbanisme basé sur la généralisation de la voiture individuelle est aggravé, en pertes de temps, pollutions et dépenses énergétiques par l'éclatement des fonctions du travail, de la résidence, du commerce et des loisirs, qui se situent en des lieux différents, souvent très éloignés les uns des autres : on en arrive aux deux, voire trois voitures par ménage, chacune utilisée plusieurs fois par jour...

La réponse aux besoins de déplacements dans les meilleures conditions possibles et dans la maîtrise des consommations d'énergie a jusqu'ici abouti essentiellement (ce qui n'est pas rien) :

- d'abord à l'amélioration des performances énergétiques des véhicules automobiles ;
- ensuite à la recherche des solutions alternatives en moyens de transport permettant de satisfaire ces besoins.

La discussion sur les transports a porté alors sur la question des modes et de leur organisation et a conduit aux orientations préconisées ci-dessus et qui constituent déjà un progrès considérable par rapport aux errements du « tout route, tout automobile ».

Le besoin de déplacements reste toutefois considéré comme une donnée exogène à laquelle le système de transports doit s'adapter : un peu comme, dans le domaine de l'énergie, le système énergétique était censé fournir une quantité d'énergie toujours croissante pour répondre à une demande également croissante dont on ne discutait ni l'origine, ni la nécessité.

Quelle que soit l'amélioration des systèmes de transports, il paraît indispensable d'étudier de très près la question des déplacements afin de proposer des solutions dans l'élaboration des décisions concernant l'urbanisme et l'aménagement des territoires.

Une voie particulière féconde doit être aujourd'hui abordée : celle de l'utilisation des nouvelles technologies de la communication pour :

- substituer des déplacements physiques pour de l'apport d'information par des transferts électroniques,
- permettre une organisation plus souple du travail (télétravail...) pour réduire et surtout étaler les déplacements en dehors des heures de pointe,
- optimiser le transport des marchandises (groupage pour des transports à pleine charge).

La question de la maîtrise des déplacements doit se situer au centre de la politique des transports en lien avec la maîtrise de l'énergie et la protection de l'environnement local et global.

Un programme d'études et d'expérimentations sur ce thème, en coopération entre organismes publics et collectivités territoriales intéressées (régions ou villes « pilotes ») devra être mis sur pied rapidement.

Il devra s'en suivre une collaboration plus poussée entre le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et l'ADEME d'une part et le Ministère de l'Équipement du Logement et des Transports d'autre part.

Habitat et tertiaire

Une consommation en croissance, surtout du fait de l'électricité

En 1998, le secteur résidentiel et tertiaire a consommé 96 Mtep d'énergie finale, dont :

- 45 Mtep de combustibles fossiles (0,8 de charbon, 17,1 de produits pétroliers, 18,6 de gaz) et 9 Mtep de bois ;
- 51 Mtep d'électricité, soit 228 TWh (61 % de la consommation finale d'électricité).

C'est le premier secteur consommateur (46 %) devant l'industrie (28 %) et les transports (25 %).

La consommation du secteur se répartit à hauteur de 2/3 pour le résidentiel et 1/3 pour le tertiaire (bureaux, commerces, hôpitaux, établissements scolaires, hôtels, etc.)

Sur la période 1980-1998, la consommation de combustibles du secteur (usage de chauffage) est restée à peu près stable : 40 Mtep en 1980, 36 Mtep en 1990, 40 Mtep en 1998.

Par contre la consommation d'électricité a considérablement augmenté : environ 110 TWh en 1980, 180 TWh en 1990 et 217 TWh en 1998 (dont 51 TWh de chauffage électrique).

Parmi les faits marquants de cette évolution, il faut souligner la forte pénétration de l'électricité en substitution aux combustibles classiques pour la satisfaction de besoins thermiques.

Cette substitution s'est accompagnée d'un gain de rendement au niveau des équipements utilisateurs de l'énergie finale en particulier au travers de la pénétration des équipements de régulation et de programmation. Toutefois, rapporté à la consommation primaire, compte tenu des rendements faibles de production d'électricité, les maisons chauffées à l'électricité continuent à avoir une consommation supérieure.

Le mouvement de substitution au niveau des consommations finales des combustibles fossiles par l'électricité aurait permis d'économiser de 1973 à 1994 environ 11 Mtep de combustibles, mais aurait exigé une consommation de 21 Mtep d'énergie primaire pour produire l'électricité.

Des actions de maîtrise des consommations de chauffage

Depuis 1973, les actions de maîtrise de l'énergie dans le secteur résidentiel et tertiaire ont surtout visé à maîtriser les consommations d'énergies associées au chauffage.

Ces actions ont été développées dans trois directions :

- Les actions visant à modifier les comportements dans le sens d'une plus grande rationalité dans l'utilisation des équipements de chauffage et notamment par une meilleure maîtrise des températures de chauff-

fage. Actions d'information et de sensibilisation ont été combinées avec une réglementation qui a permis de réduire la température dans les locaux habités ou recevant du public à 20°C puis à 19°C.

- L'élaboration et l'application dès 1974 d'une réglementation thermique pour les logements neufs puis à partir de 1976 à la construction de bâtiments dans le tertiaire (ces textes ont été complétés et renforcés par les réglementations de 1982 et de 1988 ⁽¹⁾).

- Des incitations aux travaux de maîtrise de l'énergie dans les bâtiments existants et la mise en place d'aides financières et, ou fiscales pour l'exécution d'audits thermiques et d'investissements.

Comme le souligne le rapport d'évaluation sur la politique de maîtrise de l'énergie, la quasi-totalité des mesures publiques dans le résidentiel et tertiaire ont concerné le chauffage. Elles ont débouché sur des résultats significatifs. Ainsi, malgré l'augmentation des surfaces chauffées et la demande de confort accrue de la part des consommateurs, la consommation d'énergie pour le chauffage est égale en 1997 à celle de 1973 (38 Mtep).

D'après les estimations de l'ADEME, le gisement d'économie d'énergie encore exploitable au niveau du chauffage des bâtiments serait de 10 à 13 Mtep, soit 10 à 13 % des consommations du secteur en 1998.

Une intervention limitée sur les autres postes de consommation

En ce qui concerne les usages spécifiques de l'électricité jusqu'au milieu de la décennie 90, mis à part l'instauration de l'heure d'été en 1976 dont l'impact sur les consommations d'électricité pour l'éclairage est encore très discuté, il n'y a pas eu d'intervention structurée et d'ampleur suffisante pour maîtriser leur évolution. Aussi, les consommations annuelles d'électricité, hors chauffage, dans le secteur résidentiel et tertiaire ont-elles été multipliées par 2,5 en vingt ans et représentent aujourd'hui plus du tiers de la consommation totale d'énergie du secteur.

L'intervention des pouvoirs publics dans le domaine des usages hors chauffage de l'électricité a véritablement démarré en 1994, sous l'impulsion de la directive européenne portant obligation d'apposer un étiquetage permettant de classer les équipements consommateurs d'électricité (essentiellement des appareils électroménagers) en fonction de leurs performances énergétiques.

Par ailleurs, dans le cadre des accords de coopération ADEME-EDF, des actions visant à la maîtrise des consommations d'électricité (MDE) ont été engagées. Ces actions sont limitées dans leur ampleur, et souvent menées à titre expérimental. Elles ont été développées

(1) Cette réglementation s'est accompagnée du renforcement, en 1991, des règles de calcul des déperditions de base des bâtiments neufs d'habitation et, en 1993, des règles de calcul du coefficient C de performance thermique globale des logements.

dans les DOM-TOM : diffusion de lampes basse consommation et de chauffe-eau solaires.

Un potentiel d'économie d'électricité de 77 TWh/an à l'horizon 2020 (pour l'essentiel imputable au secteur résidentiel-tertiaire) pourrait être valorisé par une politique vigoureuse de maîtrise de la demande d'électricité (MDE) sur les usages spécifiques de l'électricité (éclairage, électroménager, force motrice, produits bruns et bureautique). Aussi nous proposons, dans ce chapitre, un plan d'action spécifique de maîtrise de la demande d'électricité.

Objectifs et mesures sur les bâtiments

Nécessité énergétique et opportunité économique et sociale

La mobilisation des potentiels liés à la thermique des bâtiments nécessite la mise en œuvre de travaux de maîtrise de l'énergie sur l'ensemble du parc bâti, qu'il s'agisse du neuf ou de l'existant, des logements ou des bâtiments tertiaires ou du patrimoine de l'Etat et des collectivités locales.

Face à l'enjeu que représentent ces gisements, tant du point de vue économique et social que financier, on est surpris de constater que, dans le cadre du PNLCC, la contribution de ce secteur à la réduction globale des émissions de GES correspond à un objectif d'économie d'énergie de 1,7 Mtep.

Plus précisément dans le PNLCC, la sévèrisation de la réglementation thermique dès 2001 pourrait générer une économie d'énergie dans les bâtiments neufs comprise, selon le type de réglementation et le degré d'applicabilité envisagée, entre 0,5 et 1,5 Mtep en 2010.

Sur les bâtiments existants, l'extension des dispositifs d'incitation financière à l'amélioration de la performance thermique des logements et la prise en compte d'effets induits par la sévèrisation de la réglementation thermique pourraient générer des économies de l'ordre de 1 Mtep en 2010.

Comparé aux 10 à 13 Mtep de gisement exploitable (hors électricité spécifique), ces 1,7 Mtep d'économies proposées dans le cadre du PNLCC reflètent des ambitions de résultats très modestes. Ce constat nous amène à formuler une proposition de programme national d'économie d'énergie dans le bâtiment plus ambitieux et à la hauteur des moyens techniques, économiques et financiers de la France, comme des objectifs à atteindre.

Nous compléterons ce premier programme essentiellement tourné vers la réhabilitation de la qualité thermique des bâtiments et systèmes de production/transformation énergétique existants par un second programme d'action consacré à la réduction des consommations d'électricité spécifiques.

Programme National de Réhabilitation des Bâtiments Existants (PREBATE)

En 2050, d'après les scénarios du Commissariat Général du Plan, plus de 50 % des consommations dans le secteur résidentiel seront le fait des logements construits avant 1974. D'autre part, l'impact de la sévérisation de la réglementation dès 2001 pour la construction neuve, aura en termes d'économie d'énergie un impact par bâtiment 10 fois moindre que l'impact résultant de l'intervention dans un bâtiment existant construit avant 1980.

Compte tenu du nombre naturellement limité de constructions neuves, l'enjeu en termes de potentiel et de délais de valorisation (si l'on prend en compte la contrainte du changement climatique) se situe bien au niveau du patrimoine existant.

Nous avons vu que dans le cadre des travaux qui ont présidé à l'élaboration du Programme National Français de Lutte contre le Changement Climatique, les experts ont estimé le potentiel d'économie d'énergie dans l'habitat existant à 8 millions de tep. Toutefois, les mesures du Programme national, sur la période 2000-2010 pour ce secteur, ne permettront de réaliser qu'un gain de 0,5 millions de tep.

Implicitement, ce chiffre de 0,5 millions de tep d'économie d'énergie « réalisable » reflète :

- pour l'habitat existant : la complexité d'intervention avec, d'une part, dans le secteur locatif, les propriétaires et les occupants qui bien souvent ont des intérêts divergents et avec, d'autre part, la question du mode de financement des travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique ;
- pour le secteur tertiaire, qui regroupe une diversité de consommateurs et d'usages, une absence de réflexion sur les moyens d'engager des actions ciblées.

Le Programme National de Réhabilitation des Bâtiments Existants (PREBATE) que nous proposons vise à la mise en œuvre dans l'habitat et le tertiaire d'un ensemble de dispositions réglementaires, fiscales, financières, techniques et sociales à la mesure des enjeux pour ce secteur.

Dans sa philosophie, et son mode d'application, ce programme national vise à répondre à une triple exigence de rationalité, de flexibilité et d'équité sociale.

Nous allons présenter successivement les mesures prioritaires dans l'habitat, les mesures spécifiques pour l'habitat précaire, les mesures prioritaires dans le tertiaire et les mesures transversales dans l'habitat et le tertiaire.

Mesures prioritaires dans l'habitat

Dans l'habitat, le point de blocage essentiel pour les propriétaires occupants désireux d'entreprendre des travaux dans leur logement tient à l'éligibilité des coûts associés à ces travaux par les organismes de crédit. Ainsi, pour des investissements présentant des temps de retour acceptables, les prêts pour travaux d'amélioration sont rarement accordés dès lors que les ménages se sont déjà endettés pour l'acquisition du logement.

Mesure 1 : Instaurer un système de label de performance énergétique adossé à une offre de financement spécifique pour travaux de maîtrise de l'énergie.

Pour être efficace, cette mesure doit s'accompagner d'un système de contrôle du respect de la réglementation et d'une communication forte vers le grand public et vers les gestionnaires.

Un système d'étiquettes/labels de performance énergétique pour les logements existants offerts à la vente et à la location existe dans certains pays européens (Danemark, Pays-Bas). En France, un système équivalent est en cours d'adoption. La loi sur l'air du 30 décembre 1996 impose d'ailleurs la mise en place de ce dispositif. Il convient, pour donner à ce dispositif un caractère incitatif, de l'adosser à une offre de financements adaptés à taux zéro ou bonifiés (plutôt que des déductions fiscales peu incitatives pour les ménages à revenus moyens ou faibles) pour permettre aux propriétaires (cédants ou repreneurs) de mettre en œuvre les investissements nécessaires à une classification de performance énergétique supérieure des logements.

Une procédure de ce type existe aux Etats-Unis : le système de labels « home energy rating system » (Système de classification énergétique des logements) a été adopté au niveau des Etats. Il fonctionne depuis 1993 et est appliqué aujourd'hui dans 47 Etats.

Ce système fonctionne de la manière suivante : un organisme, « the Mortgage Industry National Home Energy Rating System », définit et certifie les niveaux de performance énergétique des logements en fonction desquels des prêts « efficacité énergétique » peuvent être accordés. Le système de prêt offre des taux bonifiés ou permet à l'acquéreur du logement d'emprunter des sommes plus importantes en intégrant à sa capacité d'endettement les économies financières qui résulteront des investissements d'efficacité énergétique. Ce système de prêt a connu un grand succès auprès des organismes de crédit, en raison de l'existence et de la fiabilité de l'organisme de certification « the Mortgage Industry National Home Energy Rating System » et aussi en raison de la création d'un second marché où les organismes de crédit peuvent revendre ces prêts.

Ce dispositif a été complété en 1995 par la création du Residential Energy Service Network (RESNET) qui regroupe les organismes de crédits offrant des prêts efficacité énergétique pour les logements et les professionnels (prescripteurs, installateurs, etc.) de l'efficacité énergétique dans le logement.

Mesure 2 : Extension de la loi Besson aux investissements de maîtrise de l'énergie dans le logement locatif.

Pour les propriétaires de logements destinés au secteur locatif, c'est le critère de rentabilité qui prime et la décision d'investissement n'intervient qu'en ultime recours bien souvent pour des questions de salubrité ou de mise aux normes.

Pour s'assurer qu'au moment de la réalisation des travaux dans les logements destinés à la location, ce sont les solutions techniques les plus performantes en terme de maîtrise de l'énergie qui sont retenues, il est nécessaire de proposer aux propriétaires et investisseurs un dispositif d'in-

citation dans l'esprit de la loi Besson. L'ampleur de ce dispositif et l'impact sur les recettes fiscales de l'Etat devront être évalués à la lumière de l'impact que l'on peut attendre d'un tel dispositif en termes d'économies d'énergie mais aussi en termes d'emploi et de recette de TVA.

Une autre voie complémentaire consistera à développer les paiements par abonnement des investissements de maîtrise de l'énergie selon un mécanisme utilisé depuis longtemps par les distributeurs d'énergie de réseau (étalement de la prise en charge d'un investissement à travers la part abonnement inscrite dans les factures de consommation d'énergie). Le paiement par abonnement déjà mis en place pour l'énergie solaire pourrait être développé pour d'autres investissements de production de chauffage mais aussi d'économie d'énergie.

Mesures spécifiques pour l'habitat précaire

On estime que 15 % du patrimoine bâti est occupé depuis 30 ans par des populations économiquement précaires et où par conséquent aucuns travaux n'ont été réalisés pour enrayer la dégradation tant du point de vue sanitaire que du point de vue des performances énergétiques.

Dans le logement précaire, les occupants sont trop souvent dépourvus des moyens nécessaires pour prendre des décisions en faveur d'une meilleure gestion de leur consommation d'énergie (problèmes d'accès à l'information, au langage). Cette catégorie d'occupants reste dans sa majorité imperméable aux mesures d'incitation et d'aides proposées par la collectivité.

Il faut donc développer des moyens de communication spécifiques permettant de toucher ces catégories de personnes qui, souvent en proie à l'endettement cher voire au surendettement, développent des comportements de méfiance vis-à-vis du système. Ces attitudes de rejet les amènent ensuite à rechercher des solutions individuelles, « les bons tuyaux », qui débouchent trop souvent sur des échecs techniques et économiques.

Ces comportements devront être pris en compte dans l'élaboration de stratégies de réhabilitation de l'habitat précaire. Il faudra en particulier anticiper les conséquences pour l'habitat précaire de l'ouverture des marchés et de la multiplicité des acteurs. Des premières évaluations menées en Allemagne sur l'impact de l'ouverture des marchés pour le consommateur ont ainsi démontré qu'en l'absence de mesures de soutien, les catégories de population défavorisées étaient totalement démunies face aux multiples offres des nouveaux opérateurs. Il résultait de cette confusion pour cette catégorie de clients, des choix d'abonnement de fournitures énergétiques économiquement désavantageux (ce qui apparaît comme un paradoxe puisqu'en moyenne dans les pays d'Europe du Nord, où le marché de l'énergie et en particulier celui de l'électricité s'est ouvert à la concurrence, on a pu constater une baisse significative du prix du kWh).

Mesure 3 : Mise en place au sein des Caisses d'Allocation Familiales d'un centre d'accueil et d'information sur l'énergie

Ces centres seront chargés d'informer les consommateurs sur les choix d'abonnement énergétique, sur les aides disponibles en matière d'investissement et de fournir des conseils d'orientation énergétique pour

permettre aux occupants des logements précaires d'adopter des comportements ou de faire des choix au moment de l'acquisition de certains équipements (frigo, poêle, etc.) plus rationnels du point de vue des consommations d'énergie.

Ces centres pourraient être animés ou assistés par les délégations régionales de l'ADEME.

Mesure 4 : Redéployer une partie des ressources du Fonds d'action sociale vers des programmes de réhabilitation des logements

Une part importante du fonds d'action sociale est utilisée pour couvrir les impayés de facture énergétique. Cette mesure vise à orienter une partie du FAS vers le financement de projet de réhabilitation thermique dans le logement précaire. On pourrait ainsi envisager un programme spécifique sur 10 ans de réhabilitation de ces logements, bien souvent les plus gourmands en énergie. Outre une amélioration du confort des logements, cette mesure permettrait aux occupants de retrouver, après réhabilitation, des niveaux de consommation énergétique plus conformes à leur pouvoir d'achat et ainsi réduire le montant global des impayés.

Pour permettre d'amorcer le dispositif, une avance de 100 millions de francs serait débloquée dans le cadre de la prochaine loi de finances.

Mesure 5 : Mise en place d'une Allocation Minimum de Réhabilitation (AMIR dans l'esprit du RMI)

Dans l'habitat précaire, il est également important de ne pas limiter l'approche maîtrise de l'énergie à des préoccupations économiques (impact d'une mauvaise gestion de l'énergie sur le budget des ménages) et d'intégrer des préoccupations tout aussi importantes que sont la santé et la sécurité des logements.

On constate en effet dans les logements précaires des comportements d'usagers qui ont des conséquences graves pour leur santé et leur sécurité (usage du poêle à pétrole dans des locaux mal ventilés, utilisation de bois traités pour des usages non énergétiques – traverses de chemin de fer, calfeutrement des gaines de ventilation, etc.)

Si on intègre ces préoccupations, on voit bien que la contrainte économique que représente le financement des travaux dans l'habitat précaire devient secondaire : une partie (ou la totalité) du coût de mise en place d'une allocation minimum de réhabilitation serait couverte par une baisse d'autres dépenses publiques au premier rang desquelles les dépenses de sécurité sociale (dépenses de consultations médicales, de pharmacie et d'hospitalisation).

Cette allocation serait réservée aux ménages avec des enfants, aux personnes âgées et aux handicapés. Les dossiers de demande d'allocation seraient instruits au niveau des CAF avec l'aide des centres d'accueil et d'information sur l'énergie.

L'allocation serait accordée pour des projets de réhabilitation des ouvertures (portes, fenêtres), des systèmes de ventilation, la pose d'isolants et l'installation de systèmes de chauffage performants. Le montant de cette allocation serait équivalent à 80 % du coût des travaux dans la

limite de 40 000 FF. Le bénéfice de cette allocation serait conditionné à la soumission d'un dossier faisant apparaître la nature des travaux envisagés, un devis détaillé, les sources de financement complémentaires et à une acceptation de résidence après travaux d'au moins 3 ans. Le versement de l'allocation s'effectuerait directement auprès de l'entreprise ayant réalisé les travaux sur présentation de la facture.

Mesures prioritaires dans le secteur tertiaire

Dans le secteur tertiaire, selon une évaluation du CSTB, dans 95 % des cas la réglementation thermique des bâtiments n'a pas été appliquée dans sa totalité.

Ce chiffre, sans fournir d'indication sur la nature et l'ampleur des dérives par rapport aux réglementations thermiques successives qui ont été mises en place, traduit bien les insuffisances des procédures de contrôle et de vérification de conformité dans la phase de construction des bâtiments.

Pour les bâtiments existants, aussi bien dans le tertiaire public ou le tertiaire privé, le premier constat qui s'impose est celui de l'insuffisance des moyens de gestion accordés au suivi des installations consommatrices et productrices d'énergie.

Cette carence se traduit par des dérives de consommation énergétique très importantes qui, bien souvent, amoindrissent ou annulent les gains énergétiques résultant de la mise en œuvre d'équipements performants.

Une étude menée au niveau des lycées a permis de constater que les ratios de consommation dans les lycées de construction récente étaient identiques à ceux des lycées construits avant 1970. De fait, l'accroissement des performances énergétiques des bâtiments, résultant d'une meilleure qualité de l'enveloppe des bâtiments, de systèmes de chauffage à haut rendement et de systèmes de télégestion et de contrôle sophistiqués, est en grande partie annulé par la difficulté que rencontrent les intendants des lycées à piloter ces systèmes qui, pour conserver toutes leurs performances, requièrent un personnel qualifié.

Sur une grande partie du tertiaire bâti, celui construit durant la décennie 90, une amélioration de l'efficacité énergétique dépend moins de nouveaux investissements que de la mise à disposition d'un personnel capable d'assurer le fonctionnement des installations en accord avec les spécifications des constructeurs et des maîtres d'œuvre.

Mesure 6 : Mise en place d'une obligation de formation et d'évaluation des compétences en direction des personnels techniques du tertiaire public, à la charge des installateurs et exploitants de chauffage.

Cette mesure vise à conditionner la signature ou le renouvellement des contrats de chauffage à une obligation de formation des personnels techniques rattachés aux infrastructures publiques (établissements d'enseignement, bâtiments socio-culturels, etc.). Cette formation mise en place au démarrage des contrats d'exploitation, serait complétée par un dispositif de suivi et de formation complémentaire systématique devant intervenir au moment du renouvellement des personnels techniques ou à la

suite de travaux de renouvellement ou de modernisation des équipements de chauffage.

Mesure 7 : Rétablissement d'un dispositif opérationnel de contrôle indépendant des installations de chauffage pour l'ensemble du secteur tertiaire

L'abrogation de l'Arrêté du 5 juillet 1977 relatif aux visites et examens approfondis périodiques des installations consommant de l'énergie thermique, est à déplorer puisqu'elle supprime la faculté de regard et de contrôle extérieur sur la conduite et les performances des installations thermiques. Le dispositif mis en place par l'Arrêté du 5 juillet 1977 a souvent été critiqué pour sa lourdeur et son manque d'effectivité.

Le rétablissement d'un dispositif opérationnel de contrôle indépendant des installations de chauffage devra tenir compte de ces critiques. Pour ce faire, on procédera à une évaluation précise des conditions d'application de l'ancienne procédure de manière à assouplir les mécanismes de contrôle dès lors que l'évaluation de l'ancien dispositif aura démontré l'inefficacité de certaines dispositions.

Pour faciliter la restauration de cette procédure de contrôle, on pourra compenser son caractère contraignant en offrant la possibilité aux établissements du tertiaire concernés par la mesure de bénéficier du programme de subventions pour diagnostic de l'ADEME.

En outre, les investissements de maîtrise de l'énergie dans le tertiaire peuvent faire appel au FOGIME (fonds de garantie mis en place par l'ADEME et la Sofaris).

Mesures transversales dans l'Habitat et le Tertiaire

L'efficacité énergétique, comme les énergies renouvelables, présente un coefficient de main d'œuvre plus élevé que la production énergétique conventionnelle. Aussi on peut considérer qu'une politique soutenue d'efficacité énergétique devrait avoir un impact positif et durable sur l'emploi. Il n'existe pas à notre connaissance en France d'études de simulation de l'impact sur l'emploi d'une telle politique. De telles évaluations ont pu être menées dans d'autres pays et elles fournissent des chiffres assez éloquents.

Aux Etats-Unis, l'Institut Goldman a produit un rapport d'évaluation des politiques de maîtrise de la demande d'électricité menées dans certains Etats. Il ressort de ce rapport que les investissements d'économies d'énergie ont créé le double d'emplois que ceux « virtuellement » perdus dans la production d'électricité déplacée. Dans l'Etat de Washington, par exemple, 28 000 emplois ont été créés directement à travers les programmes de maîtrise de la demande d'électricité et 30 000 autres par le biais des économies financières réalisées sur les factures d'énergie et réinvesties dans l'économie, alors que la fermeture des centrales électriques rendues inutiles aurait pu supprimer 22 000 emplois. Ce programme a donc généré un gain net de 36 000 emplois.

Mesure 8 : des filières de formation au sein de l'éducation nationale

Parmi les sciences du bâtiment, la thermique est sans doute l'une des plus complexes. Il en découle qu'en matière d'emploi, les besoins d'expertise devront être satisfaits par des emplois qualifiés. Il s'agira en particulier de promouvoir les formations dans les domaines de la thermique : audit, prescription de mesures, suivi d'opération, évaluation, etc.

Le développement de l'informatique hier, l'explosion du web aujourd'hui ont amené l'éducation nationale à mettre en place des filières d'enseignement et des moyens de formation spécifique. Les enjeux qui entourent le renforcement d'une politique de maîtrise de l'énergie pour aujourd'hui et surtout pour demain imposent une démarche similaire.

Mesure 9 : Promouvoir la création de postes « d'économiste de flux énergie » dans les collectivités locales

Au niveau des collectivités locales (régions, départements, communes ou groupement de communes), la création de postes d'économistes de flux énergie doit être favorisée. L'expérience montre que dans les collectivités où de tels postes ont été créés, les charges afférentes à ce poste (salaire et fonctionnement) sont rapidement amorties par les gains financiers résultant des activités de suivi et de contrôle des consommations et d'optimisation des contrats et des facturations. Cette fonction permet en outre de redonner aux collectivités locales un rôle actif sur les choix énergétiques et au moment des décisions d'investissement, prérogatives qui aujourd'hui sont largement déléguées (faute de compétence et/ou de disponibilité aux seins des administrations locales) aux entreprises de fournitures des flux.

Pour développer et pérenniser une telle fonction au sein des collectivités territoriales il faudra agir à deux niveaux :

- Au niveau de la fonction publique territoriale pour créer un statut spécifique pour les énergéticiens afin de normaliser cette fonction (les expériences menées à ce jour de création de poste de gestionnaire d'énergie – notamment dans le Nord Pas de Calais – ont montré qu'en l'absence d'un statut rattaché à la fonction publique territoriale, ces emplois avaient rapidement été dénaturés, des responsabilités diverses et parfois disparates (déchets, télécommunications, espaces verts, etc.) étant venues s'ajouter aux missions initiales.
- Au niveau des administrations locales pour inciter celles-ci à ouvrir de tels postes. Il s'agira de mettre en place un dispositif spécifique d'incitation. On pourra par exemple discuter de la mise en place d'une taxe applicable aux communes n'ayant pas ouvert de poste d'énergéticien, dans l'esprit de la taxe qui s'applique aujourd'hui aux communes qui se refusent à accueillir des logements sociaux type HLM.

Mesure 10 : Favoriser le développement de sociétés de service (ESCOs)

L'intérêt de telles structures a été présenté au chapitre relatif aux mesures dans l'industrie. Nous rappelons simplement ici que ce type d'entreprise est tout à fait adapté pour intervenir dans le secteur de l'habitat collectif (notamment les groupements HLM) et dans le secteur tertiaire public ou privé. Le mode d'intervention de ces sociétés (en faisant l'avance financière du coût des investissements et en se remboursant sur les économies d'énergie) permet en effet de mettre en œuvre des opérations de maîtrise de l'énergie chez des consommateurs qui ne disposent pas des fonds propres nécessaires à de telles interventions.

Mesure 11 : Promouvoir la conception bioclimatique des bâtiments

Il est proposé de favoriser une conception optimisée des bâtiments, d'un point de vue énergétique, par la mise en œuvre des actions suivantes :

- inciter à l'adaptation des exigences urbanistiques, en intégrant la valorisation locale des énergies disponibles, notamment solaire, par l'adaptation des zonages. Il pourra être garanti par le développement d'un « droit au soleil » ;
- informer les maîtres d'ouvrage et intégrer au sein des exigences de *Haute Qualité Environnementale* (HQE) des programmes de critères spécifiques de performance énergétique. Cette démarche pourra se concrétiser par la généralisation du recours à une étape d'optimisation énergétique des projets, déjà soutenue par des aides publiques au titre de l'aide à la décision des maîtres d'ouvrages. Son objectif est de rechercher le compromis souvent difficile entre performance dite solaire passive (captage direct par les parois vitrées), performance lumineuse (quantité mais aussi qualité de l'éclairage naturel), adéquation et performance des systèmes thermiques, utilisation performante de l'électricité dite spécifique, et éventuels besoins de rafraîchissement en mi-saison ou période chaude, besoins dont il serait contradictoire d'encourager le développement ;
- offrir aux maîtres d'ouvrage la possibilité – et les moyens – d'une certification des opérations de construction et de réhabilitation (propositions de l'Association HQE), garantissant une prise en compte suffisante des problématiques énergétiques et environnementales dans le déroulement de l'opération ;
- permettre aux professionnels le recours à des missions spécifiques en assistance à maître d'ouvrage (AMO) ou au sein des équipes de conception devra être rendu économiquement et juridiquement possible. Il importe de proposer information et formation non pas par la mise en place de *spécialisations* comme c'est aujourd'hui quelquefois le cas, mais plutôt par *l'élargissement* des formations existantes, initiales ou continues, à une prise en compte des impacts environnementaux, par la mise en évidence en particulier de leurs aspects multicritères et multi-acteurs.
- adapter les cadres réglementaires (loi sur l'ingénierie par exemple), redéfinir les responsabilités et étendre l'aide publique (manifestation de l'intérêt collectif). Une politique de labels pour le moyen terme, puis de réglementation à plus long terme, pourra être mise en place.
- élaborer une étape future de la réglementation énergétique des bâtiments permettant une réelle valorisation des choix climatiques (retour à des exigences en valeurs absolues plutôt que relatives).

La maîtrise de la demande d'électricité (MDE)

Les potentiels de maîtrise de la demande d'électricité, ou de maîtrise des consommations d'électricité, sont mis en évidence par la comparaison entre les différents scénarios de prospective de la demande, correspondant à des efforts plus ou moins importants d'efficacité énergétique.

Les mesures à mettre en œuvre découlent des travaux qui ont permis d'établir ces scénarios, des programmes d'action de l'ADEME et du Programme national de lutte contre le changement climatique. L'explicitation des mesures demande une connaissance détaillée des consommations, notamment dans le secteur habitat et tertiaire.

Données et prospective de la consommation d'électricité : les potentiels de MDE

La consommation finale d'électricité en 1998 figure dans le tableau suivant :

La consommation finale d'électricité en 1998 (TWh : milliard de kWh)

Industrie (Hors secteur énergie)	Transports	Résidentiel Tertiaire	Agriculture	Total
132	10	228	3	373

Les consommations de ce secteur se répartissent de la façon suivante :

Les consommations d'électricité par usage dans l'habitat et le tertiaire (valeurs de 1997, en TWh, source : DGEMP)

Usages	Habitat	Tertiaire	Total
Chauffage	36	15	51
Eau chaude sanitaire	20	6	26
Cuisson	7	4	11
Eclairage dans habitat	10		10
Appareils ménagers dans habitat	33		33
Divers dans habitat	19		19
Eclairage public dans tertiaire		4	4
Autres dans tertiaire (dont éclairage)		63 (21)	63* (21)
Total	125	92	217

* les études de l'Inestene fournissent une décomposition détaillée de ce poste (les deux contributions les plus importantes sont l'éclairage des locaux et la ventilation-climatisation).

Remarque : Il est essentiel pour le suivi et le pilotage de la politique de maîtrise de la demande d'électricité qu'EdF fournisse et publie les données annuelles de la consommation d'électricité par usage (responsabilité de service public).

Les études prospectives officielles relatives au système énergétique français les plus récentes sont les scénarios du Commissariat Général du Plan publiés en septembre 1998 ⁽¹⁾, dits scénarios S1, S2, S3 et le scénario dit « tendanciel » publié par la DGEMP en mars 2000. ⁽²⁾

Ces quatre scénarios ont pris les mêmes hypothèses de croissance économique et s'intéressent à la période 2000-2020.

Chacun des scénarios est donc caractérisé par les grandes options de politiques énergétiques et notamment, pour ce qui concerne la demande d'énergie, par le degré d'efforts de maîtrise des consommations d'énergie par des politiques et mesures permettant d'accroître l'efficacité énergétique de toutes les activités économiques et sociales.

Le scénario S1 est intitulé « Société de marché » ; il fait une faible part à l'efficacité énergétique ; le scénario S2 est intitulé « Etat industriel » : la politique de l'offre reste fortement dépendante de l'Etat, mais celui-ci intervient peu sur le marché pour modifier la demande et les efforts d'efficacité énergétique peuvent être qualifiés de « moyens » ; le scénario S3 est intitulé « Etat protecteur de l'environnement », il fait une part importante à l'efficacité énergétique, sans d'ailleurs la pousser dans tous les usages jusqu'au bout des potentiels.

Le scénario « tendanciel » de la DGEMP, que nous nommerons scénario T, est défini dans sa présentation comme « un scénario où la demande d'énergie évolue dans le futur conformément aux tendances du passé et où aucune politique nouvelle n'est adoptée ».

Nous allons voir que les résultats des scénarios S1 et T en termes de consommation d'électricité ne sont pas très différents : ce sont ces scénarios qui caractérisent une politique de « laisser-faire » en termes d'efficacité énergétique, tandis que les résultats du scénario S3 fournissent les consommations qui correspondent à une politique affirmée de maîtrise des consommations d'énergie, tout en restant en-deçà de ce qui peut être fait en matière de maîtrise de la demande d'électricité.

(1) « Energie 2010-2020 » – Rapport de l'atelier : « trois scénarios énergétiques pour la France »

(2) « Perspectives énergétiques pour la France. Un scénario tendanciel » – DGEMP – Observatoire de l'énergie – mars 2000.

Les perspectives des consommations d'électricité

Scénario	1992		1998		2010		2020	
	Mtep	TWh	Mtep	TWh	Mtep	TWh	Mtep	TWh
S1	73.7	332	82.8	373	102.1	460	114.5	516
S2					98.6	444	107.4	484
S3					92.8	418	96.4	434
T					101.9	459	119.1	536

La représentation graphique des évolutions de la consommation d'électricité montrent que les valeurs de T (et donc pratiquement de S1) se placent très exactement dans le prolongement linéaire de la variation, linéaire elle aussi, des consommations d'électricité de 1992 à 1998.

Les différences de consommation entre les scénarios tendanciels et le scénario « efficace en énergie » S3 nous donnent un bon ordre de grandeur des potentiels d'économies sur la consommation d'électricité :

En 2020 : $S1 - S3 = 80$ TWh et $T - S3 = 100$ TWh ($S2 - S3 = 50$ TWh)

En 2010 : $S1 - S3 = 40$ TWh et $T - S3 = 40$ TWh ($S2 - S3 = 26$ TWh)

Cependant la conception des scénarios limite la validité de cette approche puisque le cadre économique et social varie entre S1 et S3 qui ne sont donc pas liés. En réalité, il existe des potentiels techniques nettement supérieurs au scénario S3. A contrario, le même S3 peut apparaître comme très ambitieux à partir du moment où peu de priorité est donnée à l'efficacité énergétique.

L'ADEME a retenu un potentiel de 77 TWh en 2020 et le PNLCC a fixé pour 2010 un objectif de réduction des émissions de CO2 du système de production de 0,6 MteC du fait des économies d'électricité à la consommation, ce qui correspond à environ 35 TWh d'électricité économisée en 2010. Ces ordres de grandeur de potentiels *qui doivent être exploités* montrent la nécessité et l'enjeu d'un programme ambitieux de maîtrise de la demande d'électricité.

On notera toutefois qu'aucun des scénarios officiels de prospective ne met sérieusement en cause le chauffage électrique (celui-ci voit cependant sa part de marché réduite de 2 à 3 % en 2020 dans les trois scénarios du Plan).

Le remplacement de celui-ci, soit par le chauffage au gaz, soit par une plus forte utilisation des énergies renouvelables, augmenterait d'autant le potentiel d'économies d'électricité à la consommation.

Remarque

Une partie de la croissance des consommations d'électricité en France est liée aux dépenses importantes de promotion du chauffage électrique, en particulier pour le programme de subventions Vivrélec. Malgré ces stimulations, la croissance de la demande électrique est désormais inférieure à la croissance économique.

On peut également noter, comme Arthur Rosenfeld ⁽¹⁾, conseiller énergie du Président Clinton, que l'amélioration énergétique dans le secteur de l'électricité a été plus forte que la croissance ces dernières années aux Etats-Unis, alors même que cette dernière crevait les plafonds. Il y a donc un effet de modernisation des investissements, en particulier électroniques et informatiques, qui infirme l'idée que la croissance générerait en soi une augmentation de demande électrique.

Objectifs et mesures

Les engagements pris par la France dans le cadre des négociations internationales sur le changement climatique se sont traduites dans le PNLCC par un objectif de réduction des consommations d'électricité spécifique de l'ordre de 35 TWh. La réalisation de cet objectif exige l'identification et la mise en œuvre de mesures précises et adaptées aux différents segments de consommation. Au delà de 2010, l'effort devra être poursuivi et accentué. Il s'agit de mettre en place dès aujourd'hui les outils nécessaires.

Les efforts que la France doit engager pour maîtriser ces consommations d'électricité spécifique présentent dès à présent des marges de manœuvre techniquement faisables et économiquement justifiées. Ces efforts offrent par ailleurs bien moins d'incertitudes sur le plan économique et environnemental que les décisions à prendre du côté de la production d'électricité.

Les équipements électroménagers font l'objet en Europe d'une politique d'amélioration de leur efficacité énergétique. Les équipements liés aux usages spécifiques (usages captifs) de l'électricité relèvent d'un marché largement européen. De nombreux gains de consommation d'électricité sont réalisables moyennant des surcoûts d'investissement faibles qui seront rapidement compensés par les économies d'énergie obtenues. Ces investissements ne se réalisent pas spontanément car les maîtres d'ouvrage et les ménages ne connaissent pas les coûts d'usage des appareils et fondent donc leur choix d'un équipement sur son coût à l'achat. La réussite de la transformation durable des marchés d'équipement s'appuie sur une intervention amont globale, dans le cadre du marché européen, et sur une série d'interventions en aval, au niveau national.

(1) The dependence of Annual Energy Efficiency Improvement on Price and Policy, Arthur H. Rosenfeld et David A. Basset, Department of Energy. Agence Internationale de l'Energie, Washington, mai 1999.

MDE dans les bâtiments d'habitation

Il faut distinguer les équipements électrodomestiques utilisés par les occupants d'une part, et les équipements propres au bâtiment lui-même. Dans ce cas il faut distinguer le cas des bâtiments neufs et des bâtiments existants.

Les campagnes de mesure ont montré que le potentiel d'économie dans les logements était de 1 200 kWh/an/logt (en logement social), soit 40 % de la consommation initiale du logement. On observe aussi que 90 % de ce potentiel peut être acquis par quatre dispositions :

- remplacer des appareils de froid par des appareils de classe A. Enjeu : 725 kWh/an/logement en moyenne ;
- remplacer toutes les ampoules (ou au moins des dix ampoules principales) par des Lampes Fluo-Compactes. Enjeu : 340 kWh/an/logement ;
- asservir le circulateur de la chaudière au thermostat d'ambiance s'il y en a un. Enjeu : 225 kWh/an/logement ;
- supprimer les veilles. Enjeu : 200 à 250 kWh/an/logement.

Le surcoût d'investissement de ces mesures est assez modeste. Il s'élève à environ 1 ou 1,5 F/kWh économisé annuellement. Le temps de retour de cet investissement est donc de l'ordre de deux ans.

On pourrait penser que ces mesures ne concernent que les particuliers. En fait, il est essentiel que la conception des logements prenne en compte certaines dispositions sans lesquelles l'utilisateur ne pourra pas, ou avec beaucoup de difficultés, accéder au gisement d'économie.

Mesures dans les bâtiments d'habitation

Mesure 1 : Taux de TVA réduit sur les appareils de classe énergétique A ou Prime ou avantage fiscal sur l'achat d'appareils de classe énergétique A

Mesure 2 : Contrôle de l'étiquetage énergétique

La mesure et l'affichage des consommations sont laissés à la charge des fabricants. Devant l'importance des fraudes, un contrôle est nécessaire. L'étiquette est une mesure essentielle dont aucune politique ne pourra se passer. Elle doit donc être inattaquable

Mesure 3 : Rendre obligatoire l'asservissement de tous les circulateurs des chaudières individuelles au thermostat d'ambiance lorsqu'il y en a un. La future réglementation thermique des bâtiments y incite mais ne l'oblige pas.

Mesure 4 : Renforcer la formation des artisans et professionnels du génie climatique afin de les sensibiliser à l'approche MDE

Mesure 5 : Rendre obligatoire à très court terme (5 ans maximum) la production d'appareils domestiques dont la puissance en veille n'excède pas 1 Watt.

Mesure 6 : Fixer des règles d'équipement pour les logements sociaux

Il s'agira de rendre obligatoire dans tous les logements sociaux :

- la présence d'une laverie et d'un espace de séchage naturel collectifs (comme en Suisse ou au Canada) équipés de matériels très performants,
- pré-équiper toutes les cuisines (comme dans les logements sociaux suisses) avec des appareils électroménagers de classe A,
- équiper tous les logements d'ampoules fluocompactes dans la cuisine, les chambres et le séjour, prévoir une double alimentation eau chaude/eau froide des lave-vaisselle lorsque la production d'eau chaude sanitaire n'est pas électrique.

Mesures pour les équipements du bâtiment

Les services généraux consomment en moyenne 700 kWh/an/logt en logement social (probablement un peu plus en secteur privé). Mais ces consommations sont en hausse et atteignent fréquemment, dans des bâtiments récents, 1200 à 1400 kWh/an/logt. Des campagnes de mesure sont en cours mais d'ores et déjà on peut identifier les principaux postes de consommation :

- L'éclairage permanent des parkings (imposé pour des questions de sécurité) représente 500 kWh/an/logt. L'asservir à une détection de présence résoudrait le problème et diviserait par 4 ou 5 la consommation.

- L'éclairage des parties communes est encore assuré majoritairement par des lampes à incandescence. Passer aux lampes fluorescentes à basse consommation s'impose, à condition de les choisir correctement (allumage répété).

- La ventilation mécanique (qui est généralement le principal poste de consommation).

- La consommation des blocs autonomes d'éclairage de secours (BAES) qui représente le tiers de celle de la ventilation mécanique.

- Les ascenseurs à vérin devraient devenir l'exception au profit des machines à contrepoids (consommation divisée par trois).

- Le rendement des pompes de chaufferie est dérisoire (de l'ordre de 5 %). Les Suisses ont déjà obtenu des rendements de 40 % en laboratoire. Il faudrait asservir le fonctionnement de toutes les pompes de manière à ce qu'elles ne tournent qu'en cas de besoin : la plupart des machines fonctionnent aujourd'hui 24h sur 24.

Mesure 7 : inscrire dans la formation des architectes, des ingénieurs et des techniciens du bâtiment des éléments sur l'énergétique sobre (maîtrise de l'énergie, énergies renouvelables) : conception de l'enveloppe et des systèmes

Mesure 8 : soutien à la R&D

Il s'agira de contribuer au financement de travaux de recherche par les industriels afin d'augmenter l'efficacité énergétique des matériels mis sur le marché (pompes, ventilateurs, etc). En parallèle, il faudra programmer l'évolution des performances à atteindre pour les équipements actuellement les plus critiques et de la même manière programmer l'aban-

don de certaines technologies jugées obsolètes, comme l'éclairage à incandescence, les BAES à ampoules, les pompes et ventilateurs à faible rendement, etc.

Mesure 9 : Imposer certaines dispositions simples dans la construction des bâtiments neufs

Les principales dispositions à prendre concerneraient :

- l'interdiction de l'éclairage permanent des parkings et des cabines d'ascenseur ;
- l'obligation d'installer des moteurs à convertisseurs de fréquence pour les ascenseurs ;
- rendre obligatoire l'usage des ascenseurs à contrepoids, sauf impossibilité majeure avérée ;
- la généralisation de l'éclairage fluocompact dans les parties communes, etc. ;
- l'imposition d'une valeur limite pour la consommation électrique des services généraux : cette valeur pourrait être déterminée immeuble par immeuble en fonction des caractéristiques propres de chaque bâtiment (présence d'un ascenseur, d'un parking, etc.) ;
- l'affichage des consommations normalisées des services généraux pour les logements neufs.

MDE des équipements de chauffage

Le poids du chauffage électrique dans le bilan électrique national est très lourd et si, comme on semble s'y acheminer, la structure de la production nationale à partir de 2010 était pour une part importante à base de gaz, on serait en droit de s'interroger sur le rendement énergétique global d'un système utilisant le gaz pour faire de l'électricité et finalement de la chaleur avec un rendement global de 25 ou 30 %, à comparer avec le rendement de la combustion directe de gaz dans les logements (plus de 80 %). Le problème du chauffage électrique se pose donc et il importe que certaines mesures visant à limiter son essor notamment dans le logement social soit prises.

Mesure 10 : Plafonner le coût maximal de fourniture de chaleur et d'eau chaude sanitaire dans le logement social.

Il s'agirait que dans le logement social, la facture énergétique du chauffage et de la production d'eau chaude soit plafonnée à 30 ou 40 F TTC/m². Cette disposition limiterait les possibilités d'accès de l'électricité dans le logement social, puisque souvent la facture énergétique des systèmes électrique dépasse ce plafond alors que les systèmes utilisant des énergies conventionnelles permettant d'offrir le même service à un coût inférieur à ce plafond (des opérations de chauffage performant mis en œuvre en région parisienne ont débouché sur des coûts chauffage+ecs de 15 F TTC/m²).

Mesure 11 : Taxer l'usage du chauffage électrique (tous secteurs de construction confondus).

MDE dans les bâtiments tertiaires

Les problèmes rencontrés dans les bâtiments tertiaires présentent des similitudes avec ceux des services généraux des bâtiments d'habitation. Une action dans ce secteur suppose que l'on transpose les dispositions proposées pour l'habitat à ce secteur et bien sûr que ces dispositions soient complétées par des mesures spécifiques visant à maîtriser la consommation des équipements de bureautique et de l'éclairage.

L'électronique est par définition le domaine d'application des faibles courants électriques. Individuellement, un appareil électronique consomme peu d'énergie. Mais beaucoup de composants actuels en consomment mal.

L'Etat et les collectivités territoriales doivent pouvoir exiger que leurs services ne s'équipent que d'appareils performants afin de tirer l'ensemble du marché. Aux Etats-Unis, le Federal Energy Management Program (FEMP) est un vaste programme destiné à promouvoir la maîtrise de l'énergie dans l'administration publique. En 1993, le Président Clinton a décrété que désormais, l'administration ne s'équiperait que d'équipements électriques performants, identifiés notamment par un logo Energy Star. Cette décision pèse de façon très significative sur l'évolution des équipements bureautiques. L'Etat américain est en effet le principal acheteur du pays tous marchés confondus.

Dimension européenne de la MDE

Il est indispensable que la réglementation européenne existante, telle la Directive 92/75/EC sur l'affichage des appareils électroménagers ou encore la Directive 96/57/EC sur la performance énergétique des appareils de réfrigération domestique, soit complétée et s'inscrive dans une stratégie globale visant la transformation durable des marchés.

Dans la Communication de la Commission au Conseil et au Parlement Européen concernant les politiques et mesures pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (COM (2000) 88 final du 8.3 2000) sont proposées des « Normes plus strictes en matière d'efficacité énergétique pour les appareils électrique » (Annexe 3, Secteur Industriel). Ce document émane de la DG ENV.

Dans la Communication de la Commission au Conseil et au Parlement Européen sur le plan d'action pour la promotion de l'efficacité énergétique (DG TREN 29.2 2000), est également proposé qu'une « Directive Cadre soit adoptée (...) pour faciliter des normes d'efficacité basées sur des études technico-économiques ». Ce document émane de la DG TREN.

La proposition d'une stratégie européenne de promotion de l'efficacité énergétique des appareils électriques doit être accueillie favorablement par la Commission Européenne car elle s'inscrit directement dans les programmes établis récemment par deux Directions Générales distinctes de la Commission. Par ailleurs, plusieurs études récentes dans quelques Etats-Membres soulignent les bénéfices d'une stratégie réglementaire européenne visant à la transformation des marchés des équipements

consommant de l'énergie (« Low Carbon Future » Avril 2000. Environment Change Institute, Grande-Bretagne).

De tous les pays de l'OCDE, seule l'Europe ne dispose pas encore d'une approche structurée et globale visant à promouvoir l'efficacité énergétique des biens d'équipement. Pourtant, aux USA, le programme « Appliances » est évalué pour être celui qui aujourd'hui participe le plus à la réduction des gaz à effet de serre devant tous les autres programmes de Maîtrise de l'énergie. Au Japon, le gouvernement a promulgué au printemps 1999, la loi du « Top Runner » précisant que d'ici à 2008, la performance des équipements électriques et des automobiles doivent s'aligner en moyenne sur les performances des produits les plus performants du marché observé en 1999. L'Australie, la Nouvelle Zélande, la Suisse ont déjà des programmes nationaux de transformation des marchés des équipements.

Mesure 12 : *Soutenir une stratégie européenne rigoureuse de transformation des marchés des biens d'équipement.*

Le PLFCC propose que soit instaurée à l'échelon européen une « super directive » (par extension de celle existant sur le gros électroménager) visant à la labellisation énergétique de tous les appareils électriques quels que soient leur nature et leur secteur d'application.

Mesure 13 : Inscrire à terme l'efficacité énergétique dans les normes des biens d'équipement.

A la demande du Ministère de l'Industrie, un Programme coordonné de Normalisation Maîtrise de l'Energie a été engagé dans le cadre des travaux de l'AFNOR (conjointement avec l'UTE pour l'électricité). Ce programme, piloté par l'ADEME, vise à mobiliser l'ensemble des acteurs de la normalisation et à recenser l'ensemble des normes existantes en introduisant la préoccupation Maîtrise de l'Energie partout où cela sera possible.

Mesures transversales de promotion du marché de la MDE

On a vu que la MDE recouvre une multitude d'actions au niveau du consommateur local et que, dans leur majorité, ces actions nécessitent des moyens d'intervention assez légers (essentiellement de la substitution d'équipement) à la portée des petites et moyennes entreprises (de type artisan).

Une mesure pertinente consisterait à soutenir le développement de PME spécialisées dans les opérations de MDE sur un mode d'intervention de type tiers financement (voir le chapitre consacré aux ESCOs dans l'industrie). En effet, ce type de structure de taille moyenne apparaît comme particulièrement bien adapté pour répondre à la diversité des types de consommateurs (tertiaire public et collectivité locale, tertiaire privé, habitat collectif et individuel) au niveau local (ville ou région).

La forme de ce soutien consisterait à faciliter l'accès pour ces compagnies à un système de garantie (type FOGIM) de manière à couvrir une partie du risque inhérent à l'activité de tiers financeur.

En outre, l'article 17 de la Loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité prévoit que « *les collectivités territoriales ou les établissements publics de coopération compétents en matière de distribution publique d'électricité peuvent réaliser ou faire réaliser [...] des actions tendant à maîtriser la demande d'électricité des consommateurs desservis en basse tension lorsque ces actions sont de nature à éviter ou à différer, dans de bonnes conditions économiques, l'extension ou le renforcement des réseaux publics de distribution d'électricité relevant de leur compétence. Ces actions peuvent également tendre à maîtriser la demande d'électricité des personnes en situation de précarité mentionnées au 1° du III de l'article 2 de la même loi. Ils peuvent notamment apporter leur aide à ces consommateurs en prenant en charge, en tout ou partie, des travaux d'isolation, de régulation thermique ou de régulation de la consommation d'électricité, ou l'acquisition d'équipements domestiques à faible consommation. Ces aides font l'objet de conventions avec les bénéficiaires. Un décret en Conseil d'Etat fixe les modalités d'application du présent article.* »

Nous suggérons donc de préciser les orientations inscrites ci-dessus en proposant de définir les moyens financiers afférents, par exemple en créant un « FONDS D'INTERVENTION MDE » alimenté par les producteurs. Il serait aussi nécessaire de « toiletter » l'ensemble des dispositifs de flux financiers dans le secteur de l'électricité afin de rendre cohérent ces outils avec les nouvelles orientations données par l'intégration des politiques de maîtrise de la demande d'électricité. En particulier, l'évolution du règlement du Fonds d'Amortissement des Charges d'Electrification (FACE) pourrait être envisagée, pour les zones en régime rural, de manière à ce qu'il puisse clairement intervenir en aval du compteur (ce qui n'est pas encore officiellement possible à ce jour).

Troisième partie

Sources d'énergie renouvelables

Une politique de soutien au développement des énergies renouvelables, pour être couronnée de succès, impose de prendre en compte la diversité des filières et des acteurs, ainsi que la complexité des paramètres et de leurs interactions dans un ensemble de dispositions cohérentes.

Une analyse et des propositions de mesures par filière de production viennent naturellement à l'esprit en première approche. Certains regroupements peuvent être opérés pour une appréhension facilitée du dispositif général proposé.

Toutefois, cette approche verticale ne saurait prendre en compte la totalité des problématiques. C'est pourquoi elle sera complétée par une approche « mesures transversales » et une approche « mesures d'accompagnement ». Il doit être bien présent à l'esprit que l'expérience a montré que ces deux catégories de mesures constituent des compléments indispensables sans lesquels les mesures « verticales » ne sont pas opérantes.

Les SER de production d'électricité

La loi électrique

L'électricité issue des SER (E-SER) bénéficiait jusqu'à la publication de la loi 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité (« loi électrique ») d'une obligation d'achat par EDF fixée par décret. Cette obligation s'était concrétisée pour certaines filières (petite hydraulique, éolien, photovoltaïque) par l'adoption d'un « contrat – type », validé par les pouvoirs publics, fixant notamment les tarifs d'achat de l'électricité produite. Pour l'éolien, le principe d'appels d'offre conduits par EDF avait été retenu, dans le cadre du Programme EOLE 2005, de même que pour la production d'électricité à partir de biogaz.

La loi électrique a rénové ce mécanisme, donnant un cadre législatif à l'E-SER :

– dans son article 10, elle institue une obligation d'achat par EDF ou les distributeurs non nationalisés (DNN) de l'E-SER pour les installations d'une puissance inférieure à 12 MW ;

- dans son article 8, elle dispose que lorsque ses objectifs de programmation énergétique ne sont pas atteints par le jeu du marché, le Gouvernement peut recourir à des appels d’offres. Le mode de définition de ces objectifs est décrit dans l’article 6, qui rappelle qu’une place doit être laissée aux productions décentralisées, à la cogénération et aux technologies nouvelles ;
- enfin, l’article 5 décrit les modalités selon lesquelles les surcoûts résultant de ces mécanismes peuvent être compensés via un fonds du service public de la production d’électricité.

LOI n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l’électricité

Principaux articles relatifs à l’E-SER

Article 5

I – Les charges imputables aux missions de service public assignées aux producteurs d’électricité sont intégralement compensées. Ces charges comprennent :

1° Les surcoûts qui résultent, le cas échéant, des contrats consécutifs aux appels d’offres ou à la mise en œuvre de l’obligation d’achat, mentionnés aux articles 8 et 10, par rapport aux coûts d’investissement et d’exploitation évités à Electricité de France ou, le cas échéant, à ceux évités aux distributeurs non nationalisés mentionnés à l’article 23 de la loi n° 46-628 du 8 avril 1946 précitée, qui seraient concernés ;

[...]

*La compensation de ces charges est assurée par un **fonds du service public de la production d’électricité** [...]*

Le montant des contributions supportées par les redevables mentionnés ci-dessus est calculé au prorata du nombre de kilowattheures livrés à des clients finals établis sur le territoire national ou produits par les producteurs pour leur propre usage

[...]

Article 6

*I. – [...] Le ministre chargé de l’énergie arrête et rend publique la **programmation pluriannuelle des investissements de production** qui fixe les objectifs en matière de répartition des capacités de production par source d’énergie primaire et, le cas échéant, par technique de production et par zone géographique. Cette programmation est établie de manière à laisser une place aux productions décentralisées, à la cogénération et aux technologies nouvelles. Cette programmation fait l’objet*

d'un rapport présenté au Parlement par le ministre chargé de l'énergie dans l'année suivant tout renouvellement de l'Assemblée nationale. Le premier de ces rapports est présenté dans l'année qui suit la promulgation de la présente loi.

[...]

Article 8

*Lorsque les capacités de production ne répondent pas aux objectifs de la programmation pluriannuelle des investissements, notamment ceux concernant les techniques de production et la localisation géographique des installations, le ministre chargé de l'énergie peut recourir à la **procédure d'appel d'offres**, après avis du gestionnaire du réseau public de transport et, le cas échéant, de chaque gestionnaire de réseau public de distribution concerné.*

Le ministre chargé de l'énergie définit les conditions de l'appel d'offres que met en œuvre la Commission de régulation de l'électricité sur la base d'un cahier des charges détaillé. Sont notamment précisées les caractéristiques énergétiques, techniques, économiques, financières, l'utilisation attendue et la région d'implantation de l'installation de production objet de l'appel d'offres.

[...]

Article 10

*Sous réserve de la nécessité de préserver le bon fonctionnement des réseaux, Electricité de France et, dans le cadre de leur objet légal et dès lors que les installations de production sont raccordées aux réseaux publics de distribution qu'ils exploitent, les distributeurs non nationalisés mentionnés à l'article 23 de la loi no 46-628 du 8 avril 1946 précitée sont tenus de conclure, si les producteurs intéressés en font la demande, **un contrat pour l'achat de l'électricité produite sur le territoire national** par :*

1° Les installations qui valorisent des déchets ménagers ou assimilés mentionnés aux articles L. 2224-13 et L. 2224-14 du code général des collectivités territoriales ou qui visent l'alimentation d'un réseau de chaleur ; dans ce dernier cas, la puissance installée de ces installations doit être en rapport avec la taille du réseau existant ou à créer ;

2° Les installations dont la puissance installée par site de production n'excède pas 12 mégawatts qui utilisent des énergies renouvelables ou qui mettent en œuvre des techniques performantes en termes d'efficacité énergétique, telles que la cogénération, lorsque ces installations ne peuvent trouver des clients éligibles dans des conditions économiques raisonnables au regard du degré d'ouverture du marché national de l'électricité.

Un décret en Conseil d'Etat fixe, par catégorie d'installations, les limites de puissance installée par site de production des installations qui peuvent bénéficier de cette obligation d'achat. Ces limites sont révisées pour prendre en compte l'ouverture progressive du marché national de l'électricité.

Un décret précise les obligations qui s'imposent aux producteurs bénéficiant de l'obligation d'achat, ainsi que les conditions dans lesquelles les ministres chargés de l'économie et de l'énergie arrêtent, après avis de la Commission de régulation de l'électricité, les conditions d'achat de l'électricité ainsi produite.

[...]

Les contrats conclus en application du présent article par Electricité de France et les distributeurs non nationalisés mentionnés à l'article 23 de la loi no 46-628 du 8 avril 1946 précitée prévoient des conditions d'achat prenant en compte les coûts d'investissement et d'exploitation évités par ces acheteurs. Les conditions d'achat font l'objet d'une révision périodique afin de tenir compte de l'évolution des coûts évités et des charges mentionnées au I de l'article 5. [...]

Le projet de directive sur l'E-SER

Dès le premier paragraphe de l'exposé des motifs de son projet de « Directive relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité », la Commission donne une indication claire de ses objectifs :

« Le présent projet de directive a pour objectif de base de créer un cadre qui facilite un accroissement significatif à moyen terme de la production d'électricité à partir de E-SER dans l'UE »

Faisant référence à l'obligation de réduire les émissions de gaz à effet de serre acceptée par l'UE à Kyoto et au Livre Blanc sur les énergies renouvelables publié en 1997 (COM (97) 599 final), approuvé par le Conseil des Ministres (résolution du 8/6/98 – JO n° C 198, 24.6 1998, p. 1) et par le Parlement (résolution A4-0207/98), qui donnait notamment un objectif de doublement de la part des SER dans le bilan énergétique de l'Union pour 2010, ce projet propose de fixer des objectifs communautaires et nationaux en termes de part de la consommation électrique fournie par SER et d'adopter des mesures d'accompagnement visant notamment la certification d'origine de l'E-SER, la simplification des procédures administratives, et la facilitation de l'accès au réseau pour les projets (justesse des coûts de raccordement, priorité d'accès aux réseaux).

Dans le projet actuel, la Commission propose à chaque Etat Membre un objectif indicatif chiffré, établi de façon à permettre à l'Union Européenne de doubler à l'horizon 2010 la part des SER (électrique et thermique) dans son bilan énergétique.

Pour la France, cela revient à quadrupler la part des SER hors grande hydraulique dans sa consommation d'électricité (de 2,2 % à 8,9 %), pour une valeur passant de 11 TWh en 1997 (essentiellement petite hydraulique) à 48 TWh en 2010, eu égard aux hypothèses faites sur la croissance de la consommation.

Objectifs indicatifs pour 2010 proposés par la Commission aux Etats Membres

	É-SER % 1997	É-SER % 2010	É-SER % 1997 sans grandes inst. hydro.	É-SER % 2010 sans grandes inst. hydro.
Autriche	72,7	78,1	10,7	21,1
Belgique	1,1	6,0	0,9	5,8
Danemark	8,7	29,0	8,7	29,0
Finlande	24,7	35,0	10,4	21,7
France	15,0	21,0	2,2	8,9
Allemagne	4,5	12,5	2,4	10,3
Grèce	8,6	20,1	0,4	14,5
Irlande	3,6	13,2	1,1	11,7
Italie	16,0	25,0	4,5	14,9
Luxembourg	2,1	5,7	2,1	5,7
Pays-Bas	3,5	12,0	3,5	12,0
Portugal	38,5	45,6	4,8	21,5
Espagne	19,9	29,4	3,6	17,5
Suède	49,1	60,0	5,1	15,7
Royaume-Uni	1,7	10,0	0,9	9,3
Union européenne	13,9%	22,1%	3,2%	12,5%

Des documents de travail proposent une répartition de l'effort de chaque Etat-membre par filière : dans le cas de la France, il semble qu'une erreur imputable aux outils statistiques utilisés conduit à surévaluer la part de la biomasse. Un réajustement de cette répartition indicative sera vraisemblablement nécessaire, mais n'affecte en rien la problématique d'ensemble.

Bien qu'aucun élément de droit ne l'impose, la concomitance de ces deux éléments d'évolution majeure invite à en examiner le contenu de manière cohérente, d'autant plus que la Présidence française de l'Union confère à notre pays une responsabilité toute particulière, y compris dans la définition de sa propre politique nationale.

Discussion et propositions générales

La loi électrique crée une situation d'urgence puisque, tant que ne seront pas publiés les décrets et arrêtés qui permettent sa mise en œuvre effective, les acteurs de l'E-SER se trouvent face à un réel vide juridique. Le Gouvernement s'est engagé à publier avant la fin de l'été l'ensemble des textes qui permettront de mettre en œuvre l'obligation d'achat pour les principales filières. Par ailleurs, le Gouvernement s'est engagé à faire aboutir le projet de directive sous sa présidence de l'UE, donc dans le cours du second semestre 2000.

Toutefois, l'urgence ne doit pas être mauvaise conseillère et se transformer en précipitation, au risque de définir un cadre à court et moyen terme qui ne donnerait pas les résultats escomptés. Dans l'attente de l'examen et de l'adoption de propositions détaillées et chiffrées, un premier signal puissant pourrait être donné sans délai par **le Gouvernement** en se déclarant **en accord avec les objectifs indicatifs globaux contenus dans le projet de directive** et disposé pour ce qui le concerne à **les considérer comme moralement et politiquement engageants**, si ce n'est juridiquement contraignants dans l'état actuel des choses.

Dans la foulée, le **Gouvernement doit afficher rapidement des objectifs chiffrés ambitieux** en matière de production d'E-SER, déclinés par filière, qui serviront de fil directeur à la négociation du projet de directive européenne sur l'E-SER et qui définiront le cadre de mise en place de l'obligation d'achat prévue à l'article 10 et de la programmation pluriannuelle des investissements de production (PPI) prévue à l'article 6 de la loi électrique. Cette PPI devra être publiée avant la fin de l'année, au moins pour son volet relatif aux énergies renouvelables, car elle conditionne la mise en œuvre effective des dispositions concernant les SER au-delà du seuil des 12 MW retenu comme plafond pour l'obligation d'achat.

Concernant ce seuil de 12 MW, il est à noter qu'il est relativement difficile de comprendre à quelle logique il répond, tout au moins du point de vue des logiques industrielles qui sous-tendent le développement des SER. Il établit en effet une barrière artificielle qui, au mieux, introduit une complexité supplémentaire pour les opérateurs, au pire risque de générer des effets pervers sous la forme de contorsion des opérateurs pour tenter de le contourner.

S'il s'agit d'éviter un dérapage quantitatif dont on craint qu'il soit difficile à contrôler dans le cadre d'une obligation d'achat, la fixation de volumes globaux annuels éligibles, soit en termes de puissance installée (en MW), soit en termes d'énergie produite et achetée (en MWh), complétée éventuellement de quotas par opérateur (ou type d'opérateur) ou par filière, aurait pu répondre sans inconvénient à cette légitime préoccupation. Toutefois, il est possible sans modification législative d'aménager les conditions des appels d'offre au-dessus de 12 MW de façon à sécuriser les investissements des producteurs indépendants, en retenant le principe d'un tarif d'achat à niveau équivalent à celui adopté dans le cadre de l'obligation d'achat et d'une sélection sur la base du « mieux-disant environne-

mental » – pris au sens le plus large du terme (impact local, contribution aux objectifs de Kyoto, etc.) – parmi des projets ayant fait l'objet d'une consultation des populations concernées (enquête publique et étude d'impact) et d'une étude de raccordement au réseau, dans le cadre d'une programmation annuelle des capacités totales à installer pour chaque filière. Cette approche pratiquée depuis peu en Espagne pour l'éolien semble donner des résultats très positifs, notamment en termes d'acceptabilité par les populations riveraines et de taux de réalisation des projets concernés.

S'il s'agit d'opérer une discrimination implicite entre types d'opérateurs en fonction de leur taille, de leur nature ou des objectifs qu'ils poursuivent, un seuil en valeur absolue est inadapté, d'autant plus que la valeur choisie ne semble pas correspondre à cette problématique. Il peut être en effet considéré comme légitime et nécessaire d'opérer, dans une certaine mesure, une distinction entre des opérateurs qui ont pour vocation première de tirer de la production et de la vente d'électricité renouvelable leur source de revenu principale de ceux qui ont recours à cette activité de manière annexe, poursuivant des objectifs de baisse de leurs coûts de fonctionnement, d'engagement volontaire en faveur de la protection de l'environnement ou de participation « citoyenne » active au développement de nouvelles filières énergétiques. Cette deuxième catégorie de « producteurs-consommateurs » peut concerner tout à la fois des entreprises, grandes et petites, des agriculteurs, des collectivités locales ou des particuliers. Dans ce cas, il pourrait être pertinent de retenir comme plafond de l'accès à des tarifs d'achat préférentiel un quota annuel équivalent à la consommation effective d'électricité de l'opérateur concerné, la production excédentaire pouvant dans ce cas être rachetée à un niveau inférieur, de façon à éviter les effets d'aubaine. Ces dispositions pourraient être utilement étendues aux technologies performantes de production sur site combinées d'électricité et de chaleur telles que micro-cogénération et pile à combustible.

En tout état de cause, le Gouvernement doit également et prioritairement **mettre en œuvre sans attendre l'obligation d'achat** qui découle de l'article 10 de la loi électrique jusqu'au plafond de 12 MW pour toutes les filières. Les tarifs d'achat devront être arrêtés dès l'automne 2000, à l'aune de la volonté politique du Gouvernement et des ambitions affichées. **Ces tarifs doivent être simples, clairs et accessibles.** Leur niveau doit être **déterminé en fonction des effets réels attendus sur les filières**, et non par des éléments externes, liés à la structure actuelle du système électrique, tels que les « coûts évités de long terme » selon les calculs habituels. Ils doivent être assortis de **mécanismes d'indexation et de révision transparents, annoncés à l'avance et stables** sur une durée suffisante pour avoir le recul nécessaire à une évaluation fine de leur impact.

Le cas échéant, ils peuvent être assortis de quotas annuels, mais dans ce cas, ces derniers doivent être suffisants pour ne pas bloquer tout effet d'entraînement accessible par effet d'échelle.

L'exigence de qualité dans le montage de projets devra être accompagnée du côté des pouvoirs publics par la recherche de la plus grande

transparence et de la plus grande équité dans la détermination des coûts de raccordement au réseau. Il est en particulier indispensable de mettre en place une procédure qui permette à tout porteur de projet de connaître dans un délai court, de façon fiable et ferme, le coût qu'il aura à supporter pour son raccordement. Le projet de directive E-SER propose d'adopter pour principe général que les coûts de raccordement soient supportés par l'exploitant du réseau, afin de faciliter le déploiement des installations SER : la France pourrait donc intégrer cette disposition par anticipation dans ses propres règles.

D'autre part, il est proposé de considérer que l'obligation d'achat s'applique à l'entrée du réseau et donc que le producteur d'E-SER qui en bénéficie n'a pas à supporter de coûts d'usage des réseaux.

Les tarifs d'utilisation des réseaux publics de transport et de distribution décidés par le Gouvernement devront également prendre en compte la spécificité des productions décentralisées. En particulier, il est proposé que soit institué un tarif *de proximité* dont pourraient bénéficier, sous des conditions à préciser, les installations de productions décentralisées qui n'entreraient pas dans le champ de l'obligation d'achat.

Le caractère *de proximité* de l'électricité renouvelable devra être pris en compte pour lui assurer une priorité dans la programmation et dans l'accès au réseau. Conformément à la directive électricité, il est indispensable que les tarifs de transport du courant soient non-discriminatoires entre les sources. Ceci n'est pas le cas des tarifs proposés actuellement, qui facturent une part fixe importante à l'utilisateur, ce qui favorise exagérément les sources centralisées. Au contraire, le respect de la directive et l'évolution harmonieuse du réseau demandent trois choix détaillés :

- Faire en sorte que les sources d'énergie qui concourent à une moindre saturation du réseau paient moins cher leur transport. Il est ainsi paradoxal que, dans le système provisoire actuel, une ferme éolienne installée en Bretagne paiera plus cher son transport qu'une centrale thermique exportant vers l'Italie !

- Faire en sorte que les investisseurs dans des sources locales puissent bénéficier d'un tarif de proximité lorsqu'ils échangent entre des filiales (dans le cas d'une PME) ou des établissements (dans le cas d'une collectivité).

- Enfin, l'injection de courant en basse et moyenne tension ne doit pas faire l'objet d'une facturation du transport d'électricité lorsqu'il s'agit d'une quantité de courant inférieure aux consommations de l'abonné (PME, commune, particuliers).

Il est proposé également que l'opérateur des systèmes de transport et de distribution accorde un accès prioritaire au transport et à la distribution d'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables dans le cadre du II de l'article 15 de la loi électrique et que l'on considère que l'obligation d'achat est doublée d'une obligation d'enlèvement de l'électricité produite.

Les SER thermiques

Contrairement aux SER électriques, elles ne bénéficient pas du support physique d'un réseau interconnecté qui permet un échange immédiat et la mise en place pour les soutenir de mécanismes de marché dont la gestion et la régulation peut être assurée de manière simple, peu coûteuse et non-discriminatoire. Conséquence de cet état de fait, elles ne se trouvent pas actuellement soumises aux mêmes enjeux d'évolution du secteur énergétique auquel elles sont intégrées : elles se trouvent par exemple depuis toujours en secteur concurrentiel et, même si cela peut apparaître souhaitable voire nécessaire à terme, il n'existe pas à ce jour de projet de directive européenne qui donnerait un caractère d'urgence et d'anticipation d'une évolution en profondeur à définir des règles du jeu extrêmement élaborées. C'est pourquoi les outils disponibles pour le soutien au développement des SER thermiques se trouvent limités à des systèmes d'aide directe (investissement) et indirecte (fonctionnement, structuration,...), à des mesures fiscales, à des mesures normatives et à des mesures d'accompagnement.

Il ne faudrait toutefois pas déduire de la comparaison de la taille des chapitres consacré à l'un et l'autre des secteurs électrique et thermique que les enjeux sont proportionnels, comme le souligne le bilan énergétique global fourni en introduction du présent rapport.

Propositions détaillées

Dispositions communes à toutes les filières

Simplification des procédures

La complexité et la lenteur des procédures administratives, le manque de coordination entre les administrations concernées, l'absence ou la lourdeur des voies de recours en cas de difficultés sont très fréquemment citées par les opérateurs comme un frein majeur à la réalisation d'installations de production d'énergie renouvelable. Une simplification et une rationalisation des procédures, tenant compte des particularités de chaque filière, doivent de toute urgence être mises en œuvre à tous les échelons nécessaires, et notamment au niveau local.

Il est proposé d'adopter les mesures suivantes :

- le principe du guichet unique, permettant de n'avoir qu'un seul interlocuteur, lui-même chargé de coordonner les différents services administratifs ;
- un effort de formation spécifique en direction du personnel des différentes administrations concernées ;
- l'accélération des procédures, pouvant aller jusqu'à l'instauration de délais impératifs, au-delà desquels l'absence de réponse vaut acceptation ;

– la désignation d'un médiateur local, indépendant des parties, chargé de rechercher des solutions de conciliation en cas de litige entre les pétitionnaires et l'administration.

Fiscalité

De façon générale, la fiscalité est un levier puissant de modification des comportements, tant par son effet mécanique que par l'affichage qui en résulte et qui informe le décideur ou consommateur de la volonté des pouvoirs publics.

L'ensemble des mesures regroupées sous ce chapitre a déjà fait l'objet de propositions de la part des acteurs du domaine. Ces propositions se sont pour la plupart heurtées à la contrainte formelle de l'harmonisation communautaire et de la « boîte de Pandore » de la fiscalité indirecte.

Si ces difficultés ne doivent pas être sous-estimées, elles ne constituent pas un contrepois valable à une volonté politique forte qu'exprimerait la France au cours de sa présidence de l'Union Européenne. Les décisions de la Commission pourraient même être anticipées par la mise en œuvre de telles mesures dès la loi des finances pour 2001 à titre provisoire. C'est dans cet esprit que sont présentées les propositions qui suivent.

TVA

– *Sur les abonnements aux réseaux de chaleur*

La loi de finances pour 1999 a fait passer de 20,6 % à 5,5 % la TVA applicable aux abonnements relatifs aux livraisons d'électricité et de gaz sans étendre cette baisse aux abonnements aux réseaux de chaleur.

Il en résulte une distorsion de concurrence sur le marché du chauffage en défaveur d'un vecteur à caractère social (les 550 réseaux de chaleur assurent le chauffage d'environ 1 million de logements et d'environ 2,5 millions de personnes, dont 80 % en habitat social) et qui constitue un débouché important pour les énergies renouvelables, la cogénération et la récupération de la chaleur fatale.

Il est proposé que l'abonnement aux réseaux de chaleur puisse bénéficier du taux réduit de TVA.

– *Sur la chaleur issue majoritairement de SER*

La loi de finances pour 1997 a soumis le bois destiné à un usage domestique au taux réduit de TVA (5,5 %), ce qui constitue un avantage appréciable pour le chauffage au bois individuel ou en chaufferie collective. Toutefois, dès lors que le bois est utilisé pour alimenter un réseau de chaleur ou est mis en gestion par un prestataire privé qui facture la fourniture de chaleur, cet avantage disparaît puisque la fourniture de chaleur est soumise au taux normal de TVA.

Par ailleurs un décret permettant le classement des réseaux de chaleur alimentés majoritairement par énergies fatales ou renouvelables et

donnant aux collectivités territoriales compétentes la possibilité d'instaurer une obligation à leur raccordement est entré en vigueur le 5 mai 1999.

Il est proposé que la fourniture de chaleur issue majoritairement d'énergie fatale ou renouvelable (au sens du décret du 5.05.99) puisse bénéficier du taux réduit de TVA.

Cette proposition s'appliquerait également à d'autres cas que les réseaux de chaleur, comme par exemple la vente de chaleur solaire par abonnement.

– Sur les investissements des particuliers

Le taux réduit de TVA à 5,5 % sur les travaux dans l'habitat ancien (plus de 2 ans) intervenue en 1999 s'applique déjà à un certain nombre de matériels de production d'énergie renouvelable (éoliennes, panneaux solaires thermiques et photovoltaïques, etc.)

Cette disposition très favorable devrait d'une part être étendue à tous les matériels SER (pico-hydraulique, chaudières bois,...), ainsi qu'aux équipements à haute efficacité énergétique tels que micro-cogénération ou, dans un proche avenir, pile à combustible stationnaire domestique, et d'autre part généralisée à tout le secteur de l'habitat individuel, neuf ou ancien, de telle sorte qu'une incitation forte à une stratégie EFENSER soit donnée dès la conception des bâtiments dans ce secteur.

En conséquence, il est proposé :

- que tous ces équipements puissent bénéficier du taux de TVA réduit à la vente, indépendamment du contexte des travaux dans lequel ils sont utilisés ;*
- qu'ils puissent en outre donner lieu à crédit d'impôt sur le revenu ;*

– Sur la vente d'énergie sur réseau de distribution par des petits « producteurs-consommateurs »

L'installation de matériels de production d'énergie renouvelable et/ou de haute performance énergétique sur les sites de consommation raccordés au réseau (surtout électrique, mais aussi gaz) doit être favorisée, d'autant plus qu'il convient d'ajouter à la production effective d'énergie l'économie générée par le fait qu'ils évitent par définition les pertes de réseau. Du point de vue du système de production local, le réseau remplit de fait un rôle de stockage de l'énergie excédentaire, qui est ensuite soutirée lorsque la consommation excède la production. Dès lors, l'échange d'énergie peut s'apparenter à une forme de troc, dont il conviendrait d'assurer la sécurité juridique par une exonération explicite de TVA dans la mesure où il s'agit bien d'une activité de production intermittente à vocation non-lucrative. Le contrat-type pour l'achat par EDF de l'électricité photovoltaïque agréé par la DIGEC en décembre 1999 intègre déjà de manière implicite cette disposition, puisqu'il prévoit une opération de soustraction entre kWh injectés et kWh soutirés avant facturation. Ceci est d'autant plus pertinent que, compte-tenu des faibles volumes en jeu et du fait qu'il s'agit très souvent de particuliers non-assujettis à la TVA, la mise en place et la gestion d'une comptabilité TVA sur cette activité serait absurde et inutilement dissuasive.

Il conviendrait donc d'officialiser cette pratique implicite dans le cadre de l'obligation d'achat en complément aux tarifs qui doivent être fixés par filière et le cas échéant par seuils de puissance, et de l'étendre à toutes les filières techniques susceptibles d'être mises en œuvre dans une logique de « producteur-consommateur », y compris le cas échéant dans le cadre de structures collectives de type coopératifs telles qu'évoquées plus loin.

TGAP énergie

Afin de ne pas donner de signaux contradictoires, et dans la continuité de l'exonération de contribution au fonds de compensation des charges de service public créé par la nouvelle loi électrique pour les SER, l'option qui sera retenue pour l'extension de la TGAP aux consommations intermédiaires d'énergie dans l'industrie doit clairement faciliter le développement des SER en épargnant tous les bio-combustibles et l'E-SER.

Amortissement exceptionnel

L'article 39 AB du Code général des Impôts autorise pour les entreprises l'amortissement sur 12 mois des matériels destinés à la maîtrise de l'énergie (procédure d'amortissement exceptionnel).

La liste des appareils ouvrant droit à cette facilité, fixée par arrêté, n'inclut pas les équipements liés à l'énergie hydraulique.

D'autre part, cet avantage fiscal est inutilisable dans la pratique par la majorité des PME des SER puisqu'il faut une surface financière importante pour pouvoir absorber l'amortissement d'un projet SER en une année. Seuls les groupes déjà installés peuvent en profiter et en aucun cas les porteurs de leur premier projet SER.

Jusqu'en 1998 existait la possibilité de monter des « GIE fiscaux » réunissant des banques et au sein desquels était transférée la propriété des installations. L'exploitant souscrivait un crédit-bail auprès du GIE, les banques récupérant le bénéfice de l'amortissement exceptionnel et en rétrocédant une partie à l'exploitant sous forme de loyers réduits.

Cette possibilité a été très sérieusement restreinte en 1998, ayant dans des contextes autres que les SER donné lieu à des « optimisations fiscales » abusives. Elle est restée ouverte pour des investissements présentant un intérêt économique et social significatif, mais selon des modalités (amortissement sur 8 ans et agrément préalable de l'administration) qui vident encore de son sens la faculté d'amortissement exceptionnel.

Il est donc proposé :

- d'inclure dans la liste des matériels bénéficiant de l'amortissement exceptionnel tous matériels de production SER, y compris dans le secteur de l'hydraulique ;*
- de rétablir la possibilité de constituer des GIE fiscaux sans contrainte de durée d'amortissement ou d'agrément pour les matériels bénéficiant de l'amortissement exceptionnel au titre de l'article 39 AB du Code Général des Impôts.*

Mécanismes financiers – Accès aux financements

Le 21 juillet 1999, le Ministre de l'Economie, des Finances et de l'Industrie avait annoncé, en même temps que la baisse du taux du livret A, une extension des emplois des fonds d'épargne administrée.

Il devait s'agir d'investissements d'intérêt général pour lesquels le marché n'apporte pas de réponse, ou pour lesquels la rentabilité n'est pas avérée sur les durées proposées par le marché. Les investissements retenus pouvaient bénéficier d'un soutien sous forme de prêts à long terme, financés au coût de la ressource par les fonds d'épargne à taux administré de la Caisse des Dépôts et Consignations.

L'efficacité énergétique et les énergies renouvelables correspondent bien à cette définition.

Les modalités de mise en œuvre de cette extension des emplois des fonds d'épargne administrée, et l'éligibilité des SER à ce mode de financement ont été annoncées par le Ministre de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, le mercredi 28 juin 2000, à l'Assemblée nationale : « ... désormais le livret A redevient un placement très intéressant pour consacrer chaque année 10 milliards de prêts supplémentaires en plus du logement social à l'amélioration du financement du cadre urbain et de l'habitat, (...) à la qualité de l'environnement, à la prévention des risques ».

Les structures collectives et coopératives

A la fois les caractéristiques intrinsèques des énergies renouvelables et les évolutions technologiques et structurelles décrites par ailleurs conduisent inéluctablement à une décentralisation plus ou moins poussée de l'activité. Les observations faites dans les pays qui ont le plus avancé dans le domaine des « nouvelles technologies des énergies renouvelables » conduisent à penser que non seulement il y a une forme d'inéluctabilité à l'apparition d'un nouveau type d'acteurs, publics, privés ou mixtes, que l'on pourrait qualifier sommairement d'opérateurs « citoyens », se situant à mi-chemin des tout petits opérateurs individuels et des très grands opérateurs anonymes, mais même qu'il s'agit d'une condition du succès des politiques de soutien. Les exemples des coopératives de producteurs éoliens au Danemark, qui détiennent plus des trois quarts des installations ou des Stadtwerke allemandes (compagnies municipales) sont là pour démontrer l'efficacité et la pertinence qu'il y a à s'appuyer sur de tels opérateurs dont la vocation est intermédiaire entre une pure rentabilité des investissements consentis et une stricte mission de service public à n'importe quel coût, et dont l'ancrage territorial est par ailleurs un gage de pérennité.

Or l'arsenal juridique et fiscal en général, et celui du secteur énergétique en particulier, y compris en tenant compte de ses plus récentes évolutions comme la loi électrique offre peu d'espace à l'émergence de cette catégorie d'acteurs. Tel qu'il se présente actuellement et tel qu'il pourrait évoluer dans le cadre actuel, le paysage français tend à privilégier exclusivement des opérateurs de grande, voire de très grande taille et quasi-monopolistiques, partagés entre public et privé, qui se mènent une

guerre commerciale à très court terme, au détriment des politiques de moyen et long terme dont ont absolument besoin les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique pour se développer.

C'est pourquoi il est proposé d'ouvrir sans délai **une réflexion sur les moyens juridiques, financiers et fiscaux à mettre en œuvre afin de favoriser l'émergence et le développement de structures collectives et coopératives, publiques, privées ou mixtes** pour la production, l'échange et la consommation des énergies renouvelables et la mise en œuvre d'opérations de maîtrise de l'énergie. Cette réflexion pourrait s'inscrire dans la perspective des travaux entrepris par le Secrétariat d'Etat à l'Economie Solidaire pour la définition et les conditions de l'émergence d'un secteur économique à part entière fondé sur des critères solidaires.

Diversification de l'activité en milieu rural

Une part importante du développement des énergies renouvelables aura nécessairement pour théâtre le milieu rural au point de représenter probablement dans de nombreux secteurs géographiques un élément porteur et dynamique d'un nouvel élan de développement local, fondé sur un aménagement durable du territoire. Pour porter tous ses fruits dans cette direction et prévenir tout phénomène de crainte, voire de rejet vis-à-vis d'activités nouvelles comportant une certaine dose d'incertitude et de doute, une condition primordiale est l'implication des populations locales, dans leurs composantes agricoles comme non-agricoles, qui auront à faire vivre les installations de production, ou pour le moins à vivre avec. Pour ce faire, une participation financière aux investissements et donc aux bénéfices tirés de l'exploitation est un bon moyen pour assurer l'acceptation et l'appropriation locale des installations et pour en garantir une surveillance et fonctionnement optimaux dans la durée. Mais ceci est souvent contradictoire avec des ressources financières propres généralement trop faibles pour envisager une participation financière locale, même minime, sans le soutien de mécanismes spécifiques prévus à cet effet. Il pourrait même être envisagé dans certains cas, notamment pour l'éolien et la micro-hydraulique, qui ont en commun de connaître régulièrement des oppositions de la part des riverains dès le stade des avant-projets, que des règles strictes soit de participation locale minimum, soit de juste rémunération des propriétaires des terrains soient mises en place. Mais si cette option reste à discuter, des mesures spécifiques visant à faciliter l'implication des habitants du milieu rural peuvent être prises, telles que :

- la mise en place de **mécanismes d'incitation à la mobilisation de l'épargne de proximité** dans les projets (déductions fiscales, crédits d'impôts, bonification d'emprunts, primes spécifiques, etc.) ;
- **l'ouverture des systèmes d'aide à la diversification de l'activité agricole** afin de les ouvrir aux projets fondés sur les énergies renouvelables dans les mêmes conditions que pour des activités traditionnelles ;
- **l'éligibilité automatique**, sous réserve d'une analyse technico-économique dans des conditions habituelles, des énergies renouvelables à la **procédure des Contrats Territoriaux d'Exploitation** ;

– L’incitation à inscrire les énergies renouvelables comme **axe de développement d’activité au sein des procédures de contractualisation** sur une base territoriale telle que contrats de Pays, ou contrats d’agglomération, contrats globaux, etc., en adéquation avec les Schémas de service collectifs inscrit dans la LOADDT qui devront le cas échéant être adaptés pour tenir compte de cette dimension.

Dispositions spécifiques aux énergies de réseau

Quels que soient les filières et les types de réseaux considérés (électricité, gaz ou chaleur), il convient de faciliter systématiquement l’accès au réseau des énergies renouvelables, sur la base à la fois de leur caractère incontestablement bénéfique aux objectifs poursuivis par la politique énergétique nationale et de leur caractère intrinsèquement décentralisé, qui implique que l’utilisation des réseaux ne dépasse jamais la limite d’une boucle pour atteindre les infrastructures de transport à longue distance. Ces principes doivent être clairement établis pour être ensuite traduits dans tous les textes législatifs, réglementaires ou techniques relatifs à la conception et à l’exploitation des réseaux énergétiques, notamment dans le cadre des textes actuellement en cours d’élaboration (loi électricité, loi gaz,...)

Il est proposé de retenir :

- Un droit d’accès prioritaire pour toutes les SER, complété par une hiérarchisation entre ces dernières en fonction de leur caractère plus ou moins stockable, avec bien entendu la priorité aux moins stockables.

- Les coûts de raccordement doivent être en principe à la charge de l’exploitant de l’installation, mais il peut être utile et légitime dans certains cas qu’une partie de la charge puisse être assumée soit par l’exploitant du réseau, soit par la collectivité.

- Les coûts de renforcement et d’extension doivent être systématiquement à la charge de l’exploitant du réseau, qui doit les répercuter dans ses coûts d’exploitation et le cas échéant les inscrire dans ses charges de service public.

- L’exonération totale de paiement proportionnel à l’énergie injectée au niveau du réseau local, dès lors que les quantités en jeu n’impliquent pas l’accès aux infrastructures de transport à longue distance du fait qu’elles peuvent être absorbées sur la boucle locale.

Précisons ces points dans le secteur électrique. Une nouvelle fonction émerge pour les réseaux interconnectés : la collecte des productions décentralisées d’électricité. Historiquement les réseaux électriques se sont en effet constitués uniquement pour répondre aux besoins de transport et de distribution de l’électricité depuis des centrales de puissances de plus en plus importantes vers des abonnés de plus en plus nombreux. Mais la montée en puissance de la production décentralisée d’électricité par SER, notamment d’énergie éolienne, a déjà mis en évidence en Europe la nécessité de prendre en compte une fonction nouvelle des réseaux interconec-

tés modernes : la collecte de ces productions décentralisées, y compris dans les zones peu ou pas desservies par le réseau existant de distribution et de transport. Deux pays européens ont déjà officialisé cette tendance dans leurs lois régissant le secteur électrique : le Danemark depuis 1992 et l'Allemagne depuis avril 2000 (loi sur les énergies renouvelables). Afin d'éviter, en France, que le développement souhaité de la production d'E-SER soit rapidement freiné par des procédures et des coûts rédhibitoires pour le raccordement au réseau existant des installations (parcs éoliens en zones ventées à faible densité démographique, petites centrales hydroélectriques en zones rurales et de montagne, cogénération ex-biomasse près des ressources agricoles et forestières...), il est proposé d'adopter les mesures de principe suivantes dont la faisabilité de la mise en œuvre a déjà été prouvée au moins dans les deux cas précités :

a) Afin d'assurer un développement cohérent des moyens de collecte et de transport de la production décentralisée d'électricité par SER, les pouvoirs publics et la CREG veilleront à faire établir par les gestionnaires de réseaux de distribution et/ou de transport des plans pluriannuels d'investissement pour l'extension et le renforcement du réseau pour répondre spécifiquement à cette nouvelle fonction de collecte de la production d'E-SER. Après examen et validation de ces plans par les pouvoirs publics, les gestionnaires de réseaux de distribution et de transport seront informés des augmentations correspondantes de tarifs de transport et/ou de distribution qu'ils seront autorisés à appliquer pour compenser les coûts correspondants.

b) Pour un projet donné d'E-SER ayant fait l'objet d'une autorisation, les frais d'extension et de renforcement du réseau interconnecté existant sont à la charge « *dans la limite de ce qui est raisonnable* » du gestionnaire du réseau qui doit les réaliser « *sans délais* ».

c) Les coûts de raccordement au réseau à la charge d'un promoteur de projet d'E-SER seront limités à ceux du strict interface avec le réseau interconnecté existant ou à prévoir (cf. §b ci-dessus) et ces coûts seront définis sur la base d'un devis détaillé et transparent fourni par l'opérateur de réseau concerné, avec des possibilités de recours et d'arbitrages indépendants.

Remarque : sur le transport d'E-SER

La franchise de tarification transport en basse tension ne permet pas de résoudre l'ensemble des problèmes liés à l'introduction de nouvelles technologies comme le solaire photovoltaïque ou la micro-cogénération par les piles à combustible, qui doivent faire l'objet de tarifications d'encouragement séparées. Mais le principe d'une telle franchise permettra de faire face à l'avenir aux évolutions technologiques et au droit des consommateurs et des collectivités. L'idée est ici de limiter au maximum les coûts de transaction locales tout en permettant le développement de technologies innovantes et de pratiques sociales avancées : coopératives solaires photovoltaïques, production éolienne au niveau communal... Ces formes d'énergie devront pouvoir être partagées sur une base locale.

Ce principe est compatible avec la loi électricité votée récemment par le Parlement (à condition de ne concerner que l'échange dans une zone de Moyenne Tension) et a le mérite de la simplicité. Il ne pose pas de problème économique au réseau puisque la part fixe des abonnements reste suffisante pour assurer les coûts du réseau EDF, tandis que seule une partie de l'énergie variable est substituée par une ressource locale. On peut noter que du point de vue économique, un système de tarification fixe unique quelle que soit la distance n'a pas de justification théorique. Au contraire, il induit sur le long terme des besoins de transport de courant puisque les acteurs ne sont pas incités à rapprocher les sources des lieux de consommation.

L'échange local de courant sans facturation a de nombreux avantages sur le plan social, puisque le locataire d'un HLM peut participer à une coopérative locale qui utilisera au mieux les ressources disponibles. A l'inverse, un système pénalisant l'injection de courant basse tension réservera de fait les applications de production locale à des propriétaires possédant des conditions précises d'emplacement ou d'espace : pavillon exposé au Sud, propriété de grande taille.

L'injection locale de courant est encore très limitée, par exemple aux toitures solaires photovoltaïques. Mais les évolutions rapides de la technologie peuvent rendre rentables pour les consommateurs des technologies en pleine évolution. Il est donc nécessaire d'anticiper en formalisant le droit du consommateur à cette forme d'échange, en se limitant dans un premier temps à une injection au réseau inférieure à sa consommation annuelle.

L'échange de courant dans la limite de la consommation annuelle de l'abonné doit être institué pour les énergies renouvelables, à condition que les ressources se trouvent dans la même zone locale d'approvisionnement sans transit sur le réseau haute tension.

Propositions par filières

Pour la France, l'objectif du Livre Blanc et du projet de directive E-SER de doublement de la part des renouvelables à horizon 2010 revient à quadrupler la part des SER hors grande hydraulique dans la consommation d'électricité (de 2,2 % à 8,9 %), pour une valeur passant de 11 TWh en 1997 (dont 4,5 TWh en petite hydraulique) à 48 TWh en 2010, eu égard aux hypothèses faites sur la croissance de la consommation, soit un accroissement de 37 TWh.

Même dans l'hypothèse d'une politique ambitieuse et volontariste de maîtrise de la demande d'électricité, susceptible de diminuer ce chiffre, l'effort à réaliser reste considérable. Comparé aux hypothèses formulées pour les principales filières pouvant apporter une contribution significative, il représente un réel changement d'échelle et nécessite la mise en place de mécanismes d'incitation et de soutien en regard.

A titre indicatif, on trouvait :

- pour l'éolien : le Plan français de lutte contre l'effet de serre envisageait un objectif de 3000 MW de puissance installée en 2010 (contre 30 MW aujourd'hui), conduisant à environ 8 TWh d'E-SER ;
- pour le biogaz : un rapport du Conseil Général des Mines (rapport Prévoist) estime le gisement technique, toutes origines confondues, et sans considérations économiques, à environ 2 Mtep par an, alors que 150 000 tep sont exploitées aujourd'hui. Ce rapport préconise un usage thermique de la ressource, qui correspond à une utilisation plus rationnelle de l'énergie, mais à supposer néanmoins que la moitié de ce gisement puisse être exploitée d'ici 2010 et pour moitié orientée vers la production électrique, on obtiendrait environ 3 TWh d'E-SER ;
- pour l'hydraulique : les sites pour la grande hydraulique sont équipés, et la petite hydraulique est depuis plusieurs années à un taux de croissance nul en raison des contraintes environnementales. Un développement de 1000 MW à l'horizon 2010 (nouvelles installations, réhabilitation et amélioration confondues) constituerait un objectif ambitieux, pour 4 TWh supplémentaires, soit un doublement de la production actuelle.

L'ensemble représente au total un tout petit peu plus du tiers de l'accroissement nécessaire. Le reste doit être trouvé dans les hypothèses de la Commission par le développement d'une filière biomasse-électrique qu'on peut à tout le moins qualifier de très incertain à ce jour. Il sera plus facile de se rapprocher de l'objectif soit par accroissement significatif de l'effort sur les filières précitées, notamment sur l'éolien. En outre, une part non négligeable de l'objectif peut aussi être atteinte par une maîtrise de la demande d'électricité puisque cet objectif est proposé en pourcentage de la consommation. Si l'on considère, par exemple, le scénario S3 du Plan, retenu dans le PLNCC, la consommation prévue en 2010 est de 480 TWh et l'objectif SER devient 100.8 TWh et non 112.8, soit 12 TWh de moins.

L'éolien

Bilan

La France dispose du deuxième potentiel éolien d'Europe (près de 70 TWh on shore et 90 TWh off shore).

Le soutien de l'éolien en France est fondé depuis 1996 sur le programme EOLE 2005 qui visait initialement à doter la France d'une capacité éolienne de 250 à 500 MW à l'horizon 2005.

Ce programme repose sur le lancement par EDF d'appels à propositions pour la fourniture d'électricité d'origine éolienne. Les réponses à l'appel à propositions sont classées selon le prix d'achat demandé par le proposant pour l'électricité produite, qui constitue le principal critère de sélection des sites.

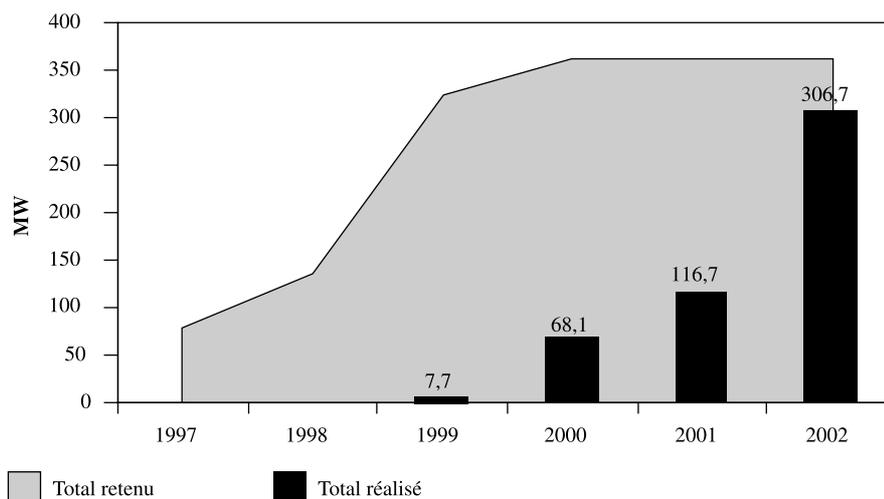
Quatre appels à propositions ont été lancés depuis 1996 et 55 projets pour une capacité totale de 361 MW ont été retenus :

Date et zone de l'AAP	Nombre de projets	Capacité totale	Capacité moyenne	Prix moyen par zone	Extrêmes
Mars 97 (toutes zones)	4	12,95 MW	3,24 MW	0,383 F/kWh (Métropole + DOM)	36 à 41 cF/kWh
Oct. 97 (toutes zones)	16	64,50 MW	4,03 MW	0,365 F/kWh (Métropole + DOM)	31 à 52 cF/kWh
Sept.98-Janv.99 (Corse + DOM)	11	47,80 MW	4,35 MW	0,337 F/kWh (France continentale)	31 à 37 cF/kWh
Oct.99-Déc.99 (France continentale)	24	236,10 MW	9,84 MW	0,395 F/kWh (Corse)	37 à 43 cF/kWh
				0,312 F/kWh (France continentale)	25 à 37 cF/kWh (on shore)

Les quatre projets retenus suite au premier appel à propositions ainsi que quatre des 16 projets retenus par le deuxième appel à propositions sont aujourd'hui en fonctionnement total ou partiel, pour un total de 20 MW. D'ici la fin de l'année 2000, c'est une puissance éolienne totale d'environ 100 MW qui devrait pouvoir être installée selon une enquête réalisée par l'ADEME.

Le tableau ci-après reprend les prévisions de réalisation après 1999. Il ne comptabilise que les projets entièrement réalisés, d'où des chiffres inférieurs aux précédents. Aujourd'hui, en prenant en compte les réalisations partielles, on peut estimer que 25 MW d'éolien fonctionnent en France, dont 5 MW environ hors Eole 2005.

EOLE 2005 - Réalisation prévue



Au plan industriel, ce programme a accompagné l'émergence de deux machines françaises :

- la turbine JI 48 de 750 kW de Jeumont-Industrie commandée aujourd'hui à plus de 100 exemplaires ;
- la turbine GEV 26/200 de 200 kW de la Société Vergnet, spécialement conçue pour les environnements difficiles, notamment les zones cycloniques.

Le dernier appel à propositions a permis de retenir le premier projet off shore, dans la région Nord – Pas de Calais.

Enfin, le Plan National de Lutte contre le Changement Climatique propose de viser un objectif de 3000 MW à horizon 2010.

Malgré son important gisement, force est de constater que la France fait aujourd'hui pâle figure au niveau européen, avec 25 MW installés fin 99 contre 4 400 MW en Allemagne, 1 800 MW au Danemark ou 1 500 MW en Espagne.

Au sein de l'Union Européenne, ces trois derniers pays, qui ont choisi de promouvoir l'énergie éolienne au travers de tarifs d'achat fixes, enregistrent 2 500 MW installés sur la seule année 1999, contre 20 MW pour le Royaume-Uni (1^{er} gisement européen) et la France (2^e gisement européen) réunis qui ont choisi de procéder par appels d'offre.

Avec 350 MW retenus au niveau national en 3 ans, mais à peine 20 MW effectivement en service, le programme Eole 2005 a montré ses limites pour des raisons que l'on peut identifier :

- un prix d'achat trop faible à ce stade de développement de la filière ;
- un régime de « stop & go » imposé par des appels d'offre successifs et non-programmés entraînant un manque de visibilité pour les investisseurs ;
- un seuil minimum de 1,5 MW représentant un investissement de plus de 10 MF et opérant une sélection implicite au détriment des capacités locales d'investissement ;
- une lourdeur administrative excessive, du fait d'une double instruction d'abord par le biais de la commission de sélection nationale, puis au niveau des territoires d'accueil par les services de l'Etat (DDE, DDA, DIREN, Aviation civile,...)

Plus inquiétant, on constate une montée en puissance des oppositions locales et une multiplication des conflits autour des sites pressentis. Plus récemment encore, la mise en réseau au niveau national des opposants les plus acharnés, encore très minoritaires mais très actifs, avec l'objectif affiché de ternir l'image de la filière tout entière, à l'instar de la situation fortement bloquée en Grande-Bretagne, confirme qu'il s'agit très probablement d'un phénomène lié aux systèmes d'appels d'offre concurrentiels mise en place dans les deux pays, EOLE 2005 ayant été directement inspiré du NFFO britannique (cf. p. 35).

Propositions

Il est donc proposé d'adopter **pour 2010 un objectif de 10 000 MW** d'éolien installés, on-shore et off-shore, inscrit dans la programmation pluriannuelle des investissements de production et qui permettront une production de **25 TWh** d'E-SER supplémentaires à l'horizon 2010.

Seul un mécanisme de **soutien fondé sur des prix d'achat garantis** d'une durée et d'un niveau suffisants est susceptible de donner l'impulsion vigoureuse nécessaire pour atteindre cet objectif ambitieux, mais pas hors de portée. A la date du présent rapport, **un prix compris entre 45 et 55 cF/kWh et une durée de 20 ans** semblent répondre à cette double exigence. Toutefois, si un tel mécanisme doit permettre d'assurer la rentabilité de l'exploitation des installations éoliennes, il doit aussi éviter toute rente de situation induite. C'est pourquoi il est proposé de l'assortir **d'un mécanisme d'indexation** dont les modalités et les conditions sont connues à l'avance des opérateurs. A ce titre, il serait probablement judicieux de s'inspirer du système inclus dans la nouvelle loi allemande EEG, consistant à garantir un prix élevé sur un nombre d'années minimum (5 ans) pour tous les projets, et à introduire au-delà une dégressivité progressive et modulable en fonction des résultats effectifs de production, de telle sorte que, dans tous les cas, le risque financier lié à la durée d'amortissement soit raisonnable pour les investisseurs. Par ailleurs, le prix de départ des nouveaux contrats devra être actualisé chaque année à la baisse afin de tenir compte des progrès technologiques selon un modèle faisant appel à une machine de référence.

Ce mécanisme doit s'appliquer **indifféremment en-deçà et au-delà du seuil de 12 MW**, étant entendu qu'un système d'appel d'offre pour des volumes programmés à l'avance dans le cadre de la PPI pourrait être conservé au-delà des 12 MW, la sélection s'opérant alors sur des critères de qualité et d'état de préparation des projets présentés.

Pour tenir compte des coûts supplémentaires dans certains cas (DOM-TOM, Corse, sites off-shore en phase d'apprentissage,...) une **bonification de l'ordre de 10 cF** pourrait être appliquée pour cette catégorie de projets.

Enfin, en complément des mesures spécifiques au monde rural et agricole (§4.4.1.5) il pourrait être utile pour un développement harmonieux de l'éolien et pour une meilleure acceptation des turbines en zone rurale d'instaurer un **tarif spécifique pour des machines isolées** dans la tranche de puissance comprise entre 50 kW et 750 kW à un niveau fixe (non-indexable) **de 60 cF/kWh**.

En complément de ces incitations financières directes, des mesures en amont du processus d'équipement des sites devront être mise en place :

- la poursuite et l'amplification du **soutien à la RDD pour l'industrie française** de l'éolien afin de lui permettre d'aborder ces marchés dans les meilleures conditions ;
- une incitation très forte à la mise en œuvre de **schémas de développement de la production d'électricité éolienne** aux différents niveaux de compétence des collectivités territoriales (Régions, Départements, intercommunalités), en particulier dans le cadre des schémas de service collectif de la LOADDT, de l'apparition progressive des « Pays » et des procédures de révision des POS ;
- une déclinaison spécifique des mesures générales visées précédemment (procédures, coûts et conditions de raccordement, systèmes coopératifs,...)

La petite hydraulique

Bilan

L'énergie hydraulique constitue la seconde source de production d'électricité en France. Elle représente près de 15 % de la production totale, avec une capacité de 70 TWh en année moyenne

Les sites propices aux grands aménagements ont été pratiquement tous exploités ; par contre, la « petite hydraulique » (dans la définition qui précédait la loi électrique, installations de puissance inférieure à 8MW, environ 1700 mini centrales hydrauliques, dont la production oscille autour de 7,5 TWh par an) conserve un potentiel de croissance estimé aux alentours de 1 000 MW, comprenant de nouvelles installations, des réhabilitations et des améliorations.

Le principal obstacle en France provient d'un classement particulièrement sévère des rivières promu par le Conseil supérieur de la Pêche. Le nombre d'autorisations délivrées est passé d'une cinquantaine en 1987 à quelques-unes en 1999, alors que dans le même temps certaines d'entre elles ne sont pas renouvelées.

Discussion et propositions

La petite hydraulique représente un potentiel important qu'il faut exploiter dans le respect de l'environnement. Elle est aujourd'hui en phase de stagnation faute de dialogue entre ses tenants et ses détracteurs.

La première mesure à prendre est de **renouer le dialogue entre les parties « utilisatrices » des cours d'eau** lors des opérations de classement ou de délivrance d'autorisation. Des premiers contacts entre producteurs d'électricité et pêcheurs ont été entrepris sous l'égide de l'ADEME et avec le concours des associations, mais il convient d'intensifier l'effort en ce sens. Une **mission** devrait être confiée aux ministères en charge de l'Environnement et de l'Energie pour réunir ces interlocuteurs et leur faire définir ensemble un **cahier des charges type pour une installation respectueuse de l'environnement**.

L'objectif ambitieux **d'augmentation de la puissance installée de 1000 MW correspondant à 4,5 TWh par an**, pourrait être retenu. Pour l'atteindre, il serait nécessaire de réévaluer les tarifs d'achat actuellement en vigueur en instaurant deux tranches en fonction de la puissance nominale afin de tenir compte du poids important des frais fixes :
– 40 à 45 cF/kWh pour les installations > 500 kW
– 45 à 50 cF/kWh pour les installations < 500 kW

Afin de sensibiliser les exploitants au respect des nécessaires contraintes environnementales (en particulier les débits réservés) et à la meilleure acceptation qui en résulterait, **une bonification de l'ordre de 10 % du tarif de base** pourrait être accordée pour les équipements du parc installé dès lors que le cahier des charges précité serait pris en compte.

Enfin, la petite hydraulique doit être éligible à l'amortissement exceptionnel (voir partie « fiscale »).

Le photovoltaïque

Bilan

Historiquement, la France a été parmi les pionniers de cette filière jusqu'au milieu des années 80 : l'effet photovoltaïque est une découverte française (Edmond Becquerel en 1864) ; la première application terrestre opérationnelle (un relais de télévision au Chili) a été réalisée par des Français ; au moment de la brusque interruption de la politique de soutien aux énergies renouvelables en 1986, l'industrie française était en pointe sur les deux technologies développées (cristalline et couches minces).

Depuis lors, la position « officielle » de la France a été de manière constante de réserver le photovoltaïque aux applications hors-réseau du fait d'un coût d'investissement élevé, dans une logique exclusive de « niches ».

Les applications dites « professionnelles » (balises routière, maritimes ou aéroportuaires, relais télécoms, horodateurs, éclairage public, etc.) trouvent en général leurs marchés de manière naturelle, du fait des avantages compétitifs du photovoltaïque dans des conditions particulières, notamment par la quasi-absence de contraintes et de frais de fonctionnement.

En ce qui concerne l'électrification des sites isolés (habitat, refuges, etc.), la puissance totale installée s'élevait en 1999 à 8 MWc pour l'ensemble du territoire national, dont une très grande majorité dans les Départements d'Outre-mer. C'est en effet la loi de défiscalisation (dite « loi Pons »), qui a été le moteur essentiel du développement du secteur, à travers l'activité d'un petit nombre de sociétés très spécialisées dans la promotion de produits financiers auprès des investisseurs potentiels, localisés pour l'essentiel en métropole. Il est toutefois très difficile d'établir un bilan précis du résultat de cette disposition, car les données technico-économiques fiables et détaillées manquent cruellement. Avant d'en envisager la prolongation ou la modification, il conviendrait d'en effectuer un audit complet par des sources indépendantes, en y intégrant toutes les dimensions, notamment une analyse coût/bénéfice du point de vue de la dépense publique.

Pour le territoire métropolitain, le photovoltaïque bénéficie depuis 1995 de l'ouverture du FACE (Fonds d'amortissement des charges d'électrification) et de l'accord EDF-ADEME à l'option « énergie renouvelable » dès lors que l'investissement est considéré comme compétitif avec l'extension ou le renforcement du réseau de distribution Basse Tension. Mais force est de constater que, malgré un cadre réglementaire et financier se voulant adapté, les chiffres ne sont pas à la hauteur des ambitions : sur plus 1 000 sites potentiels recensés, quelques dizaines seulement étaient réalisés fin 1999, et le rythme de réalisation de porte pas à l'optimisme. Il semble bien que les conditions mêmes de la mise en œuvre de la solution photovoltaïque, à commencer par la méthode de comparaison des coûts, ne soient pas adaptées et défavorise systématiquement la solution solaire. Par ailleurs, de nombreuses critiques

émanant d'opérateurs de terrain quant à l'absence de transparence des procédures, au manque de concertation entre les intervenants potentiels, aux délais administratifs extrêmement longs (de l'ordre de 3 ans), conduisent à penser qu'il conviendrait de réformer en profondeur ces dispositifs, sur la base ici encore d'un audit complet qui devrait être commandé d'urgence.

Au-delà des modalités de mise en œuvre des différents systèmes, c'est avant tout sur le fond que le positionnement français atteint ses propres limites. En effet, ce sont désormais les applications raccordées qui présentent le plus grand intérêt en termes de potentiel de développement à court et moyen terme : bien qu'étant apparues récemment, elles représentent déjà plus de la moitié de la puissance installée annuelle au niveau mondial, et cette tendance est destinée à se renforcer très fortement sous l'impulsion des programmes de soutien mis en place par de nombreux Etats industrialisés (USA, Japon, Allemagne, Espagne, Italie, Suisse, Pays-Bas,...).

Ces programmes ne sont pas prioritairement motivés par des objectifs de contribution quantitativement significative à court terme du photovoltaïque à la consommation d'électricité (le programme de loin le plus ambitieux au point d'être difficilement réalisable, celui du Japon, prévoit environ 5 GWh en 2010), mais par une volonté de soutenir les positions d'une industrie nationale dans la perspective d'une compétition ouverte dans un marché qui s'annonce extrêmement prometteur à horizon 2020 – 2030. Les résultats de ces programmes sont bien réels, puisque l'on constate que le photovoltaïque figure parmi les filières industrielles les plus dynamiques. +20 % par an actuellement, coûts de fabrication divisés par 2 ces 10 dernières années, ce sont des chiffres comparables à ceux de la micro-informatique, avec laquelle le photovoltaïque partage d'ailleurs plusieurs points communs, à commencer par le matériau de base, le silicium.

Mais il ne faut pas pour autant sous-estimer le potentiel quantitatif du photovoltaïque à moyen et long terme : le recensement systématique des surfaces disponibles sur les constructions de toute nature mené aux Pays-Bas, pourtant peu réputés pour leur ensoleillement, a démontré qu'à lui seul, le secteur de l'habitat individuel et collectif représente un potentiel théorique de l'ordre de 25 % de la consommation nationale actuelle, porté à 75 % si l'on y ajoute les autres secteurs, tels que les centres commerciaux, les casernes et les bords d'autoroutes.

L'un des enjeux industriels forts est l'intégration technique et architecturale aux éléments de base du secteur du bâtiment : tuiles, ardoises, éléments de façade, couvertures ombrageantes, barrières sonores, etc. Dans les pays où des programmes publics ont été mis en place de longue date, la jonction des secteurs du bâtiment d'une part et du photovoltaïque de l'autre est en passe de devenir une réalité industrielle, ouvrant des perspectives sérieuses pour atteindre plus rapidement que prévu un niveau de compétitivité suffisant et obtenir des effets de masse.

Par ailleurs, le photovoltaïque bénéficie d'une image extrêmement favorable auprès de l'opinion publique en général, mais aussi de plus en plus auprès des architectes renommés, des maîtres d'ouvrage publics et privés et des relais d'opinion comme les journalistes et les enseignants. De ce point de vue, il ne faut pas négliger sa haute valeur ajoutée pédagogique et démonstrative dans la mesure où il a vocation à s'intégrer directement à l'environnement quotidien de la population, y compris en milieu urbain, en tant qu'élément banalisé du secteur du bâtiment. Enfin, le photovoltaïque connecté au réseau s'inscrit particulièrement bien dans la problématique des « producteurs-consommateurs » décrite plus haut et peut ainsi contribuer à la diffusion d'une forme nouvelle de « citoyenneté énergétique ».

Du point de vue industriel, la France dispose encore d'atouts issus de son passé, comme la présence sur son territoire du premier ensemble mondial et du quatrième fabricant de cellules (dont plus de 80 % de l'activité se réalise à l'export), un outil de recherche publique performant (CEA, CNRS, Universités) et un tissu efficace de promotion et de développement de projets (PME, associations et agences publiques). Mais le secteur qui est aujourd'hui dans son ensemble en bonne position concurrentielle est aussi très sensible à une éventuelle rupture technologique qui remettrait en cause ses acquis du début des années 80 et consolidés en permanence depuis sur la base d'une politique de niche qui atteint désormais ses limites. C'est pourquoi le soutien d'une politique nationale volontariste en faveur des applications raccordées au réseau est une urgente nécessité.

De ce point de vue, la mise en place, encore virtuelle, d'un contrat-type d'achat pour les installations d'une puissance inférieure à 10 kW en décembre 1999 a constitué un premier pas appréciable. Toutefois, les conditions techniques (normes restrictives, limitation à certaines catégories d'abonnés d'EDF, plafond de puissance, procédures mal adaptées,...) et surtout l'obligation de passer par des empilements complexes et incertains de subventions à l'investissement pour équilibrer financièrement les opérations du fait d'un tarif d'achat trop faible ne permet pas d'envisager un décollage effectif de la filière.

La réponse aux attentes doit être trouvée dans une politique fortement incitative, sur la base d'un tarif d'achat correctement défini pour un volume global suffisant pour provoquer des effets d'échelle propres à accélérer la baisse des coûts dans la perspective d'atteindre la compétitivité directe avec la fourniture par le réseau à l'horizon 2010-2015.

Propositions

En ce qui concerne les sites isolés, il est proposé de procéder à **un audit des dispositifs FACE et EDF-ADEME** d'une part, **de défiscalisation dans les DOM** d'autre part, en préalable à leur éventuelle reconduction dans des conditions redéfinies en fonction des résultats de l'audit.

En ce qui concerne les **sites raccordés au réseau**, il est proposé le lancement **d'un programme de toits photovoltaïques** intégrés au bâti pour une puissance globale de **300 MWc sur 10 ans**, sur la base **d'un contrat d'achat sur 15 à 20 ans à un tarif compris entre 3 F et 3,30 F /kWh** et indexé annuellement sur la baisse des coûts effectivement constatée, et accessible à tous les abonnés d'EDF et des DNN dans la limite d'un plafond annuel de production correspondant à la consommation de l'abonné considéré. Le surcoût généré par un programme de cette ampleur, répercuté sur l'ensemble des consommations électrique par le biais du fonds de compensation des charges de service public, ne dépasserait pas, toutes choses égales par ailleurs, 0,0018 à 0,0020 F par kWh en année pleine et au tarif actuel, tout en ayant un effet industriel extrêmement positif, comme en témoigne la situation d'envolée de la demande en Allemagne dès les jours qui ont suivi l'annonce de la nouvelle loi (20 MWc commandés en deux jours, équivalent à la production annuelle totale du fabricant français Photowatt)

Le contrat-type de décembre 1999 devra être adapté en conséquence, notamment en ce qui concerne les normes techniques et les procédures de raccordement, et sa mise en œuvre accélérée (à ce jour, aucun contrat n'a encore été signé par EDF).

Le principe de l'exemplarité de la puissance publique implique **l'examen obligatoire de l'option photovoltaïque dans les bâtiments publics**.

En ce qui concerne **la R&D**, composante essentielle de cette filière en émergence dont il convient de poursuivre et d'amplifier le soutien par l'intervention publique, trois axes méritent d'être explorés en priorité :

- **les matériaux photovoltaïques** : diminuer l'appel au Silicium électronique et favoriser l'émergence d'une filière « couches minces » française ;
- **les composants électroniques** : soutenir l'apparition d'une offre industrielle d'onduleurs de connexion au réseau répondant aux normes internationales les plus sévères ;
- **les applications innovantes** : intégration des cellules dans les matériaux standards du bâtiment (couverture, façade), qualification des produits, et utilisation du photovoltaïque pour l'alimentation de secours des sites retirés en cas de défaillance du réseau (tempête...)

Enfin, **un appui systématique aux opérateurs français** dans leur réponse aux appels d'offre et appels à propositions internationaux sous forme de financement des études préalables à la constitution des offres.

La bio-électricité

La production d'électricité ex-biomasse (bois ou biogaz) passe nécessairement par une phase thermique, et devrait par conséquent être prioritairement effectuée en co-génération. La production exclusive d'électricité peut s'avérer pertinente dans quelques cas, notamment dans le cas de biogaz de décharge. Elle sera donc examinée dans le chapitre consacré au biogaz.

Le solaire thermique

Bilan

Depuis les années 80 et jusqu'au milieu des années 1990, le solaire thermique n'a pas fait l'objet d'efforts de développement particuliers de la part de l'Etat. Seules une poignée de collectivités locales volontaristes ont accompagné la survie des deux seuls fabricants français sur la base de créneaux technologiques ciblés (chauffe-eau individuel pour l'un, plancher solaire direct pour l'autre).

A partir de 1996, l'action de l'Etat s'est essentiellement tournée vers les départements d'Outre-Mer, perçus comme bien adaptés à la diffusion des chauffe-eau solaires, en raison de conditions climatiques qui autorisent l'absence d'appoint, d'un coût de production de l'énergie électrique plus élevé qu'en métropole, et d'un impact environnemental particulièrement négatif de la production d'électricité à partir de combustibles fossiles.

Le programme « 20 000 chauffe-eau solaires dans les Départements d'Outre-Mer » a notamment bénéficié de la défiscalisation des investissements Outre-Mer. Son objectif de 20 000 nouveaux chauffe-eau solaires individuels à l'horizon 2000, a été atteint (20 300 au 1^{er} janvier 2000). Ce programme a en outre bénéficié de 50 MF de crédits publics (hors défiscalisation). Il a permis la création d'une centaine d'emplois locaux, ainsi que l'émergence d'une industrie du chauffe-eau solaire en Guadeloupe. Du fait d'un effet de série, les prix de vente des chauffe-eau solaires ont diminué d'un tiers.

Sur la base de ces expériences disparates, l'ADEME a lancé en 1999 le programme « HELIOS 2006 », devenu « Plan Soleil », qui vise l'installation en France métropolitaine de 15 000 chauffe-eau solaires et de 500 systèmes de chauffage solaires par an à l'horizon 2006, pour un soutien estimé à 40 MF par an sur la période.

Une prime dégressive dans le temps est ainsi proposée aux acquéreurs de chauffe-eau solaires individuels (de 4500 F à 7500 F selon la taille du chauffe-eau en 2000), et une aide à la structuration de réseaux d'installateurs est organisée. En 2000, une vaste campagne de communication a été lancée sur cette cible dans les cinq régions du sud de la France les plus concernées (Corse, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, PACA et Rhône-Alpes) et devrait être étendue progressivement aux autres régions.

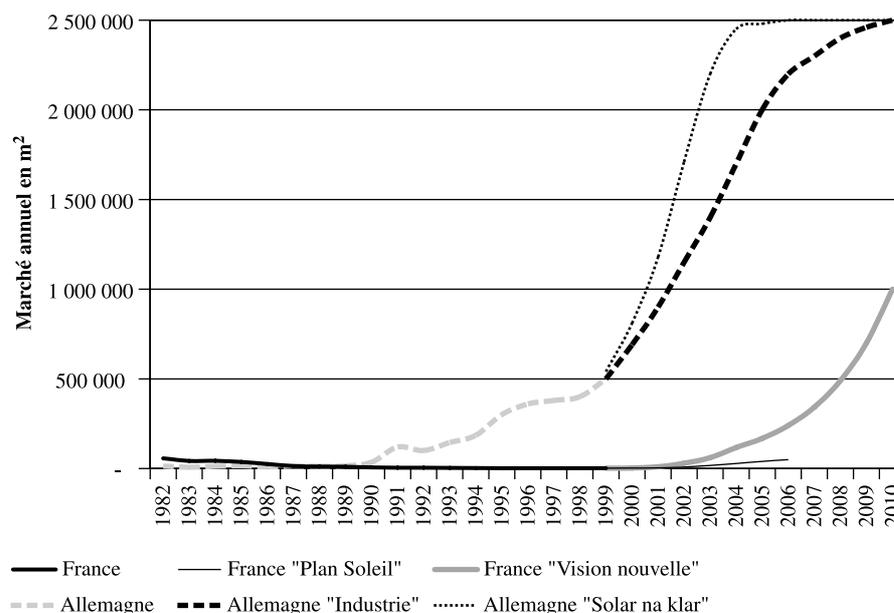
Des aides à la décision et des subventions aux investissements sont également prévues pour soutenir des opérations solaires collectives.

Toutefois, il faut reconnaître que les objectifs affichés manquent singulièrement d'ambition : moins de 70 000 m² de capteurs solaires par an en 2006, partant d'un niveau en 1999 proche de 25 000 m² (quasi exclusivement dans les DOM-TOM).

A titre comparatif, l'Allemagne est passée sur une période similaire de 0 à près de 500 000 m² par an, pour atteindre 1 000 000 m² par an

vers 2002 et puis 2 000 000 à 2 500 000 m² par an suivant le scénario considéré (on s'oriente aujourd'hui vers le scénario haut, « Solar na klar »).

Marché de capteurs solaires et perspectives futures



Propositions

Il est donc proposé de retenir une courbe de croissance plus proche de celle constatée chez nos voisins au cours des 10 dernières années, ce qui conduit à fixer **un objectif pour le solaire thermique de 250 000 m² par an à l'horizon 2006 et 500 000 m² par an à l'horizon 2008.**

Un tel objectif nécessiterait d'aller au delà du système de primes actuel, en mobilisant par exemple le secteur bancaire (prêts à taux bonifiés), en escomptant que les volumes plus importants et l'émergence d'un véritable marché conduiraient à une décroissance plus rapide des coûts unitaires.

Un tel objectif permet de donner aux industriels et investisseurs un signal clair sur les intentions des pouvoirs publics et leur assure une visibilité à long terme. On peut en outre présumer d'une bonne synergie au niveau européen avec les programmes de même nature et de même ampleur conduits par nos voisins.

Afin que ce développement substantiel de la demande soit couvert par une offre de qualité, et aux meilleurs prix, il importe de développer rapidement les conditions de l'émergence d'un véritable marché européen du chauffe-eau solaire. Un effort particulier devra porter sur la

normalisation des appareils et des composants et sur des procédures européennes de reconnaissance mutuelle de qualification des produits.

Enfin, un message clair doit être adressé au consommateur – citoyen pour assurer une mise en œuvre efficace de ce programme. **Un effort de communication suffisant et durable** pour convaincre le public et les maîtres d'ouvrage de l'intérêt individuel et collectif des solutions solaires doit être entrepris. Il passe notamment par la mise en exergue du **rôle exemplaire de la puissance publique et l'examen de l'option solaire dans les bâtiments publics devra être imposée.**

Le bois

Bilan

La France dispose de la première forêt d'Europe occidentale et le bois – énergie est sa principale ressource énergétique d'origine renouvelable après l'hydraulique. La production annuelle en bois – énergie (9,5 Mtep) est supérieure aux productions nationales de charbon, gaz et pétrole réunies (7,5 Mtep).

Au-delà de sa contribution à la sécurité de nos approvisionnements (5 % du bilan énergétique national) le bois énergie n'engendre pas d'émissions nettes de gaz à effet de serre tant que la surface boisée est stable ou en croissance. Il participe à la création d'activité locale et à l'aménagement du territoire (on estime à 25 000 emplois les effectifs de la filière).

Or, dans ce secteur on constate une situation paradoxale. Les aides, et en particulier celles de l'ADEME, sont dirigées vers la création de chaufferies collectives, alors que ce marché reste limité. On estime en effet que les chaufferies collectives au bois représentent environ 200 000 tep par an (en 1999, 120 nouvelles chaufferies ont été construites et pour 2000 on estime le nombre de nouvelles chaufferies qui seront construites à 81). Ce chiffre de 200 000 tep est à rapporter au chiffre de 9 millions de tep de consommation de bois dans les logements individuels, marché sur lequel peu d'efforts ont été accordés.

Le bois – énergie a fait l'objet depuis 1994 de programmes de soutien associant l'Etat, l'ADEME et un petit nombre de Régions, en cours d'extension progressive depuis 1998 à l'ensemble du territoire dans le cadre du plan de relance de l'ADEME. Ces programmes « Plan Bois-Energie et Développement local » comprennent le soutien à la structuration de l'offre de bois combustible, des aides à la décision et des aides à l'investissement pour des chaufferies bois, individuelles, collectives ou industrielles. L'analyse fine des résultats conduit aux constats suivants :

1 – Industries du bois :

Le Plan Bois répond à la demande des industriels sur le point de vue de l'élimination des DIB. Il a permis par le dispositif d'aide à l'investissement de préconiser des équipements de bonne qualité garantissant

des rejets et un fonctionnement respectueux de l'environnement et des normes en vigueur. Plusieurs points restent cependant à améliorer :

- certaines entreprises pourraient améliorer leur bilan énergétique en produisant de la chaleur mais également de l'**électricité**. Des opérations pilotes seraient à mettre en place assez rapidement. La demande existe, mais les opérateurs ne sont pas encore suffisamment formés aux technologies (chaudières à vapeur avec turbine, gazéification du bois) ;
- le taux d'aide concernant les petites industries du bois (menuiserie, tableterie, tournerie, **entreprises de moins de dix salariés**) est insuffisant. En effet, ces petites entreprises sont souvent celles qui effectuent du brûlage à l'air libre ou la mise en décharge, car leur chiffre d'affaires est insuffisant pour permettre l'amortissement d'une chaufferie. Dans ce cas, la collecte des déchets est également coûteuse car elle concerne des petites quantités de déchets de diverses qualités. Il semble que dans la plupart des cas le meilleur bilan environnemental et énergétique est obtenu lorsque ces déchets sont consommés sur place (chauffage des locaux, séchage de bois). Le **taux minimal d'aide** souhaitable serait de 30 % pour que les entreprises puissent effectuer les investissements adéquats.

2 – Collectivités locales :

Concernant les collectivités, il semble que le Plan Bois Energie réponde aux besoins tant pour les gros projets structurants que pour les petites communes. En revanche, la mise en place de ces projets est freinée par une certaine lenteur dans les processus de décisions des collectivités, ce qui oblige à programmer le développement du bois énergie à moyen terme. Le retour de l'activité d'animation se fait en général sentir après deux à trois ans d'animation de terrain.

Il serait également nécessaire de mutualiser le retour d'expériences acquises par les différents opérateurs locaux et d'harmoniser leurs connaissances et leur niveau d'information.

3 – Chauffage collectif :

Il s'agit des maîtres d'ouvrages les plus libres dans leurs choix énergétiques et ce sont de très loin ceux qui tirent la filière bois-énergie vers l'avant. Une proportion importante des installations réalisées concernent de petits ensembles de logements collectifs, appartenant à un privé ou à une structure du secteur tertiaire. Dans ce cas, c'est le chauffage au granulé de bois qui répond le mieux à la demande (souplesse d'installation et d'utilisation). Pour un développement rapide du bois-énergie, du nombre d'installations et du nombre de professionnels impliqués dans la filière, c'est le créneau de chauffage collectif qu'il conviendrait de soutenir en priorité selon la déclinaison suivante :

- promotion du granulé de bois pour le petit locatif en milieu urbain et le chauffage de locaux professionnels ;
- promotion du bois déchiqueté pour le petit locatif ou accueil touristique en milieu rural.

4 – Chauffage individuel :

Contrairement aux autres, ce secteur est en nette perte de vitesse, au point d'annuler les efforts entrepris sur les autres créneaux et d'enregistrer globalement un recul du bois-énergie. L'enjeu principal repose sur la capacité d'organiser une offre de combustible alternatif et « moderne » au bois-bûche dont les contraintes réelles et une image dégradée constitue un facteur majeur du recul constaté, tel que le granulé pour chaudières automatiques. L'émergence d'une telle offre ne peut trouver sa justification technico-économique qu'à partir d'une masse critique suffisante de projets sur un espace territorial limité, ce qui complique considérablement le lancement d'opérations du fait d'un nombre important de maîtres d'ouvrage à convaincre et à coordonner. Il faut par ailleurs tout faire pour prévenir le risque de contre références nuisibles à l'ensemble de la filière, particulièrement sensible pour l'installation de poêles à granulés, dont les installateurs et fabricants sont certes motivés, mais insuffisamment soutenus. En aval, il est aussi nécessaire que les services professionnels soient rapidement améliorés (entretien, service après-vente, conseil téléphonique pour l'utilisation et l'entretien). De ce fait, le développement du chauffage individuel automatique au bois nécessite un appui financier plus lourd, tant en termes d'animation que d'aide à l'investissement pour assurer la qualité des installations.

Même si cette cible n'a pas systématiquement été intégrée dans les politiques bois énergie régionales, il est indispensable de s'occuper de cette catégorie d'usagers, motrice en termes de volume de marché et en termes d'image globale du bois énergie, en cherchant notamment à étendre les efforts vers les zones péri-urbaines, alors qu'ils restent actuellement cantonnés aux zones rurales qui ont traditionnellement recours au bois énergie.

Les ouragans de décembre 1999 ont mis à bas l'équivalent de trois années de consommation en bois énergie : c'est l'équivalent de 145 millions de m³ de bois qui a été abattu. Une part importante de ce bois deviendra du bois énergie. Mais dans le contexte de l'après tempête, les coûts d'exploitation (accès aux coupes rendu difficile) et les coûts de stockage (quantités disponibles en excès) se sont fortement renchérissés. Dans le même temps, les anticipations de surproduction de la filière font chuter les prix de vente.

On se retrouve dans une situation où le coût de production moyen du stère est de 200 FF, pour un prix de vente de 150 FF.

Pour assurer la survie de la filière amont, un fonds de garantie de stabilisation des cours se met en place.

Le bois – énergie est un véritable enjeu de développement local en France : une chaudière bois de 400 kW représente un emploi.

Son développement, notamment dans ses usages non-domestiques, passe par les mesures exposées dans la partie fiscale.

Il pourrait être recommandé une véritable montée en puissance des soutiens sur l'année à venir pour que les tempêtes de décembre soient

mises à profit pour un décollage durable (et pas seulement conjoncturel) de la filière. Dans ce contexte où la matière première est disponible à coût faible, la possibilité de mettre en place de véritables filières pour des formes élaborées du combustible – bois (plaquettes et surtout granulés) qui procurent une meilleure qualité et facilitent l'utilisation du combustible devrait être considérée.

Propositions

Mise en place d'une **obligation d'équiper toutes les maisons individuelles et bâtiments collectifs neufs d'une gaine de cheminée** permettant l'usage du bois-combustible, conformément aux exigences de la loi sur l'air qui stipule que l'on puisse changer d'énergie pour le chauffage à tout moment de la vie d'un bâtiment ;

Lancement de **campagnes de promotion soulignant l'intérêt individuel et collectif de la solution bois-énergie** notamment du point de vue de l'effet de serre, de l'aménagement du territoire et de l'emploi local ;

Mise en place d'une **procédure de certification des appareils de chauffage au bois** permettant d'exclure du marché les équipements peu performants ;

Soutien à la R&D auprès des fabricants de matériels pour le développement de produits compétitifs notamment en matière de :

- chaudières automatiques collectives ;
- brûleurs à granulés de bois ;
- poêles à granulés de bois.

Industries du bois :

– lancement d'un **programme de développement de la production conjointe électricité/chaaleur**

Potentiel : 25 installations par an nécessitant 50 % d'aide publique soit 50 millions par an pour la France

Objectif énergétique : 25 MW thermiques / 10 MW électriques installés.

– **augmentation du taux d'aide à l'investissement pour les petites entreprises du secteur de la filière-bois**

Potentiel : 300 installations par an de 100 kW-400 kW avec 30 % d'aides publiques soit 24 millions de francs

Objectif énergétique : 75 MW thermiques

Collectivités locales :

- poursuite et **amplification des Plans Bois Energie** ;
- mise en place de **journées techniques d'échange d'expérience** entre les différentes régions ;
- élaboration et diffusion **d'outils de formation complets** pour cette catégorie d'opérateurs.

Chauffage collectif :

Lancement **d'une campagne ciblée de promotion** auprès des petits ensembles collectifs :

- OPAH (locatifs,...) ;
- Comités départementaux de tourisme (gîtes, centre d'accueil...) ;
- Maisons de retraites rurales.

Chauffage individuel :

- soutien financier à la mise en place par les entreprises de la filière d'une **offre complète de services liée à l'usage du bois énergie** (entretien, service après-vente) : 30 MF par an ;
- mise en place d'un **numéro vert national pour les particuliers** (conseil téléphonique pour l'utilisation et l'entretien de matériels bois-énergie ;
- mise en place de **mécanismes de pré-financement réservés aux matériels performants** par exemple sous forme de prêts bancaires à taux bonifié, de remboursement de l'investissement lié à la facturation du combustible ou d'abonnement à un service complet de fourniture auprès des installateurs (matériel +entretien +combustible)

Le biogaz

Bilan

Le biogaz est le produit d'une fermentation de la matière organique en l'absence d'air. La production de biogaz est fatale dans les décharges d'ordures ménagères et dans les fosses à lisiers. Elle est voulue et optimisée dans les installations de méthanisation, comme dans le traitement des boues des stations d'épuration des eaux (STEP), le traitement de la fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM), le traitement des déjections animales et des déchets agricoles.

Le biogaz est un mélange gazeux constitué principalement de méthane (CH₄), combiné avec plusieurs autres gaz, en fonction de sa provenance. Dans la plupart des cas, son utilisation nécessite une épuration préalable, à la fois pour des considérations de sécurité, de rendement des transformateurs, et d'évitement de corrosions.

La production de biogaz était en 1998 de 0,15 Mtep, dont 80 % à partir des STEP urbaines et industrielles. Les installations de récupération sur décharges contrôlées. Actuellement, ce biogaz est soit brûlé en torchère (le plus souvent), soit récupéré sous forme énergétique.

La nécessité de développer rapidement et à grande échelle la récupération et l'utilisation du biogaz trouve sa source dans des contraintes directement environnementales plutôt qu'énergétiques, notamment la gestion des déchets des ménages et du secteur agricole et agroalimentaire ou la limitation des gaz à effet de serre ⁽¹⁾.

(1) 1 tep de CH₄ = 0,71 tonnes. 1 tonne de CH₄ émet 5,7 teC en émission libre, et 0,89 teC en combustion.

La récupération du biogaz nécessite une taille minimale des installations, et un débouché (chaleur et/ou électricité autoconsommée et/ou réseau de gaz et/ou réseau d'électricité) accessible. Les gisements de biogaz récupérable sont évalués par l'ATEE ⁽¹⁾ à environ 2 Mtep en 2010 et 3,5 Mtep en 2020. Si aujourd'hui les potentiels récupérables sont issus principalement des décharges et des stations d'épuration, les lisiers et les déchets agricoles représentent à l'avenir la part la plus importante. Quant aux déchets végétaux, ils constituent un gisement que l'on peut estimer équivalent en quantité à tous les autres réunis et qui mériterait de faire l'objet d'une étude systématique pour évaluer son accessibilité technique et économique.

Les possibilités de valorisation énergétique du biogaz sont :

- la production d'électricité, en cogénération ou en production simple, exonère de la contrainte du transport du gaz ou de la chaleur. Dans ce cas, le facteur limitant est le tarif d'achat de l'électricité par le réseau, notoirement trop bas actuellement, comme l'a confirmé le résultat infructueux du récent appel d'offre lancé par EDF pour la production d'électricité sur biogaz de décharge ;
- la production de chaleur par combustion directe en chaudière, dans les cas où existe un besoin de chaleur à proximité du lieu de production du biogaz (petits réseaux de chaleur spécifiques) ;
- l'injection directe dans le réseau de gaz naturel est une solution intéressante qui est déjà pratiquée dans certains pays (Suède, Pays-Bas). Cette injection nécessite des unités d'épuration aujourd'hui compétitives dans ces pays. Elle se heurte en France à des controverses sur les normes (sécurité, pureté) entre l'opérateur public GDF, qui a adopté une attitude conservatoire bloquant toute opération, et les promoteurs de la filière qui s'appuient sur les expériences étrangères ;
- l'utilisation comme carburant, qui a fait l'objet de quelques expérimentations pourrait se développer pour les flottes captives des collectivités locales.

Compte tenu de tous les éléments qui plaident résolument pour une politique ambitieuse de développement de la récupération et de l'utilisation du biogaz, il revient à l'Etat de faire en sorte que les blocages aujourd'hui constatés soient rapidement levés, de façon à ce que tous les acteurs concernés, collectivités locales, industriels, agriculteurs, qui se déclarent tous favorables et prêts à se lancer à grande échelle dans filière énergétique leur permettant en même temps de les aider à résoudre une partie de leurs problèmes de gestion des effluents organiques, puissent enfin passer à l'acte.

Propositions

– Mise en place de **tarifs d'achat de l'électricité issue du biogaz** adaptés et inversement proportionnels à la dimension des installations (de façon à favoriser les petites installations dispersées, notamment

(1) Association Technique Energie Environnement, qui a créé en 1999 avec l'ADEME le Club Biogaz.

en milieu rural), intégrant une prime complémentaire pour la production en cogénération.

- Mise en place d'une **fiscalité favorable aux ventes de biogaz ou de chaleur** issue du biogaz (TVA réduite, exonération de TICGN et de TGAP énergie).

- Faire entrer la **distribution spécifique de biogaz** par des petits réseaux dédiés dans les **contrats de concession de service public** de distribution du gaz passés entre les communes concédantes et le distributeur.

- Définir des **normes techniques et administratives équitables** pour l'injection du biogaz épuré dans le réseau, dans une perspective d'harmonisation européenne et sur la base du retour d'expérience des pays les plus avancés.

- Mise à l'étude **d'un programme de couverture systématique des fosses à lisiers incluant l'éventualité d'une obligation**.

Par ailleurs, ces mesures nouvelles doivent s'accompagner du maintien de l'existant :

- **maintien du régime des aides à l'investissement** par le biais de l'ADEME, en adaptant les enveloppes aux besoins, et maintien d'un traitement identique à celui appliqué au GNV en matière **d'exonération de taxe** visant à favoriser **les carburants** les moins polluants.

Les biocarburants

Bilan

La promotion des biocarburants d'origine agricole a connu son envolée au moment de la mise en place par l'Union Européenne des jachères obligatoires, conséquence de la réforme de la PAC en 1995 avec pour objectif d'en contrôler la dérive en termes budgétaires. A ce titre, on peut considérer que l'exonération de la TIPP, obtenue auprès des instances bruxelloises à la suite d'un intense travail de persuasion de la part des milieux agricoles français, est une mesure déterminée beaucoup plus par des considérations de politique agricole qu'énergétique. Ceci n'est pas critiquable en soi, et le présent rapport plaide souvent pour que d'autres paramètres que les seules questions énergétiques soient pris en compte dans la définition de la politique nationale en matière d'énergies renouvelables. Toutefois, le risque est réel de voir ce nouveau débouché se transformer en alibi pour poursuivre voire aggraver l'intensification de la production agricole et son chapelet de dégâts environnementaux, d'autant plus que, assimilée à une production de nature industrielle, elle s'affranchit alors des limites sanitaires imposées aux productions destinées à la consommation humaine (intrants, résidus, etc.). En tout état de cause, un bilan incontestable sur les aspects énergétiques et environnementaux des politiques de soutien aux biocarburants reste à dresser filière par filière, notamment au regard de leur coût et de leur impact réel. Ceci d'autant plus que toutes les filières n'ont pas reçu le même traitement de faveur, apparemment plus en

fonction de la capacité de pression des opérateurs agricoles (céréaliers, producteurs d'oléo-protéagineux,...) et industriels (tritrateurs) que pour des considérations objectives d'efficacité et de pertinence.

De ce point de vue, l'exemple des huiles brutes de colza, de tournesol ou d'autres protéo-oléagineux mérite d'être souligné. Leur utilisation directe par les agriculteurs eux-mêmes ou plus largement les ruraux dans les zones de production constitue une solution qui peut s'avérer tout à fait pertinente comme alternative aux chaînes industrielles lourdes telles que celle de l'ester méthylique (issu de l'estérification des huiles brutes), du méthanol ou de l'éthanol. Sur le plan énergétique, elles permettent de sécuriser l'approvisionnement local et présentent un bilan nettement plus favorable que les filières industrialisées, du fait notamment de l'absence de transport des matières premières et des produits finals. Le bénéfice environnemental global et local est également important, puisqu'elles se substituent directement à des produits pétroliers, qu'elles soient utilisées comme carburant ou comme lubrifiant (des essais concluants ont été effectués dans le département de l'Isère depuis 1995 comme huile de chaîne de tronçonneuse). Enfin, elles contribuent positivement au maintien et à la diversification de l'activité en milieu rural en offrant de nouveaux débouchés à des huileries traditionnelles en perte de vitesse, voire sur le point de fermer.

Alors que les biocarburants industriels sont totalement exonérés de la TIPP, condition impérative de leur « compétitivité » du fait que leur coût de revient à la production est compris entre 3,50 et 4,00 F le litre, les huiles brutes, malgré des atouts indéniables, ne bénéficient d'aucun avantage particulier, notamment au plan fiscal : même leur autoconsommation par les producteurs est assimilée à une fraude et les agents des douanes la verbalisent systématiquement. Cette distorsion de traitement mériterait d'être abolie, en accordant le bénéfice de l'exonération de TIPP à cette filière ce qui, compte tenu des faibles volumes en jeu, ne risquerait guère d'entraîner des coûts importants en termes budgétaires.

Propositions

- **audit approfondi des différentes formes de soutien aux biocarburants d'origine agricole ;**
- **étude prospective contradictoire des potentiels et des conditions de développement des différentes filières afin de déterminer une politique ciblée de soutien à la recherche développement ;**
- **dans l'immédiat : extension de l'exonération de la TIPP à tous les bio-carburants d'origine agricole, notamment les huiles brutes, y compris pour les petits producteurs et l'auto-consommation.**

Les énergies de la mer

Bilan

Avec l'usine marémotrice de la Rance, régulièrement citée en exemple depuis son inauguration en 1966, la France avait la volonté de se positionner comme précurseur dans le domaine de la récupération de

l'énergie issue de la mer. Malgré un franc succès sur le plan technologique, notamment un fonctionnement de plusieurs dizaines d'années sans incident notable, cette application très spécifique n'a pas connu de suite d'envergure et n'en connaîtra probablement pas dans un avenir prévisible. Les sites équipables aussi exceptionnels en ce qui concerne l'amplitude et la puissance des marées sont en effet très peu nombreux, mais surtout l'impact négatif sur l'environnement très fragile des éco-systèmes des estuaires s'est avéré difficilement supportable, y compris en termes économiques du fait de la transformation des conditions d'exercice de la pêche au plan local.

Toutefois, ce succès limité d'une application particulière dans un site particulier ne doit pas conduire à négliger la perspective de pouvoir récupérer à terme une fraction de l'énergie que la mer et les océans renferment. Beaucoup plus que celle des marées, ce sont les énergies de la houle (mouvement vertical) et des courants marins (mouvements horizontaux) qui semblent prometteuses. Plusieurs scénarios prospectifs à échelle continentale intègrent une contribution significative de ces énergies à la consommation globale, pouvant même aller au-delà de celle de l'énergie éolienne, ce qui s'explique par un potentiel absolument considérable compte tenu des masses de fluide en jeu, et une absence totale de nuisance de leur mise en œuvre, y compris sur le plan visuel.

Plusieurs concepts technologiques sont actuellement à l'étude ou en phase d'expérimentation à petite et moyenne échelle, notamment dans des Etats européens à forte culture maritime comme les îles britanniques ou les Pays-Bas. De toute évidence, la mise au point de technologies adaptées aux contraintes extrêmement fortes du milieu nécessitera des efforts soutenus de recherche et développement qui s'étaleront vraisemblablement sur des durées assez importantes. C'est justement pour cette raison qu'il semblerait pertinent que la France, dont le linéaire de façade littorale et plus encore la zone d'exclusion maritime, DOM et TOM compris, sont parmi les premiers du monde, se dote sans tarder de moyen conséquents d'évaluation de la pertinence d'une stratégie à moyen-long terme dans ce domaine et, le cas échéant, cherche à nouer les partenariats nécessaires avec les autres pays qui s'intéressent à la question.

Proposition

– **lancement d'une mission d'évaluation des perspectives à moyen et long terme du potentiel des énergies issues de la mer sur l'ensemble du territoire national (DOM-TOM compris) et de définition le cas échéant d'une stratégie à échelle internationale de soutien à la R&D dans les domaines considérés.**

Les zones insulaires (TOM, DOM et Corse)

Bilan

La situation énergétique de ces zones est remarquable dans la mesure où elles ne sont pas connectées aux réseaux métropolitaines. En particulier, les coûts de production de l'électricité y sont deux fois plus élevés qu'en métropole.

Cette différence est compensée par la péréquation tarifaire fondée sur le principe de continuité territoriale, et ce principe a été reconduit par la loi électrique, les surcoûts étant désormais pris en compte par le fonds du service public de la production d'électricité. Sans vouloir en remettre en cause le principe ancré dans l'héritage du passé, force est de constater que ce système comporte un effet pervers préjudiciable, puisqu'il conduit d'une part à un important déficit d'exploitation d'EDF (2,4 milliards de francs en 1998, près de 3 milliards de francs prévus en 2000) et d'autre part adresse un « signal prix » totalement négatif pour la mise en œuvre de solutions à base de SER. Ceci a encore été accentué par les baisses de TVA sur les abonnements à EDF-GDF.

De plus, il contribue à une croissance de la consommation d'électricité particulièrement forte dans les DOM (8 % par an depuis 1986) ce qui, à la différence de la situation en métropole, conduira à des renforcements du parc de production dans les toutes prochaines années.

Au regard de cette situation particulière, une politique spécifique de développement de la maîtrise de la demande d'électricité et de promotion des énergies renouvelables a été engagée par les Pouvoirs Publics avec la participation conjointe d'EDF et de l'ADEME.

La production d'énergies renouvelables dans les DOM atteint 172 000 Ktep en 1998 avec 1 135 GWh pour la seule production d'électricité.

La production d'E-SER dans les DOM représentait à cette date :

- près de 30 % de l'énergie éolienne française ;
- 100 % de l'électricité d'origine géothermique avec la remise en service en 1998 de la Centrale de Bouillante à la Guadeloupe (23,2 GWh) ;
- plus de 20 % de la production d'électricité à partir de la biomasse grâce aux 2 centrales bagasse – charbon à La Réunion (245 GWh).

Elle contribue pour 13 % au bilan national de l'E-SER hors grande hydraulique et connaît une croissance soutenue avec +20 % depuis 1995.

La plupart des projets déployés ont par ailleurs bénéficié de la procédure d'agrément à la défiscalisation au titre des investissements productifs dans le cadre de la loi Pons : centrales hydroélectriques, fermes éoliennes, centrales géothermiques, bagasse-charbon, chauffe-eau solaires, panneaux photovoltaïques... Avant de se prononcer sur la prolongation, la réforme ou l'abandon de ce type de dispositifs, il convient d'en opérer un audit complet en termes de coût, d'efficacité, de transparence dans les méthodes et de non-discrimination dans l'accès.

Dans un contexte national de soutien modéré aux SER, les régions insulaires et plus particulièrement les DOM ont pu, de par leur situation particulière, jouer le rôle de terrain d'expérimentation pour un certain nombre de filières (solaire thermique, photovoltaïque, éolien, biomasse électrique,...).

Dans la perspective d'un changement d'échelle dans la politique de développement des SER, un effort tout particulier devra être fait en retour dans ces régions. Outre leur rôle de laboratoire pour des solutions

innovantes (refroidissement solaire,...), ces régions doivent être désormais un champ d'application des énergies renouvelables exemplaire par l'ampleur de la contribution qu'il est possible d'atteindre rapidement.

Propositions :

- **audit complet de l'effet et de la répartition sur les énergies renouvelables des dispositifs de défiscalisation dans les zones insulaires**, préalable à leur reconduction ou à leur redéfinition ;
- **systématisation sans délai des PRME (Programmes régionaux de maîtrise de l'énergie) entre les Régions concernées et l'Etat ;**
- **élaboration et publication avant la fin 2000 d'une programmation pluriannuelle des investissements** de production de l'électricité spécifique aux régions insulaires (PPI prévue à l'article 6 de la loi électrique), qui accorde une place toute particulière aux énergies renouvelables et aux efforts de maîtrise de l'énergie ;
- **majoration systématique des tarifs d'achat de l'E-SER qui seront mis en place en application de l'article 10** de façon à faciliter la réalisation des objectifs de leur PPI spécifique, sans préjuger des appels d'offres qui pourraient être lancés.

Mesures d'accompagnement

L'expérience en France comme à l'étranger a largement démontré que la mise en place de mécanismes de soutien financier direct ou indirect, aussi performants soient-ils, est une condition nécessaire à la poursuite d'objectifs ambitieux, mais qu'elle n'est pas suffisante. La mise en œuvre de systèmes de production d'énergie renouvelable se heurte aussi, bien souvent, à des difficultés de nature et d'ampleur très différentes. Pour viser à l'efficacité, un dispositif cohérent se doit de prendre en considération ces difficultés et chercher à les résoudre. Parmi les mesures d'accompagnement qu'il conviendra de définir et de mettre en œuvre, on retiendra principalement :

- **l'aide à la recherche** fondamentale et appliquée, dans le secteur public et au sein des entreprises, sur la base d'objectifs contractuels impliquant les opérateurs des différents stades des filières concernées et l'amplification et la systématisation de **l'aide au conseil et au montage de projet** pour les opérateurs souhaitant notamment répondre aux appels à projets dans le cadre des programmes-cadres européens de recherche et de démonstration technologique ;
- l'élaboration de contenus et d'outils spécifiques de **formation initiale et continue des professionnels et des personnels de l'Etat et des collectivités locales**, en vue de leur intégration dans les cursus formation habituels ;
- le financement dans la durée d'opérations systématiques de **sensibilisation, d'animation et d'information** avec pour cibles privilégiées : les donneurs d'ordre potentiels, publics et privés, les scolaires et le grand public. Ces activités doivent faire l'objet de programmes pluri-annuels dont le volume et l'organisation doivent être contractualisés avec des opérateurs du secteur associatif et du secteur des collectivités locales dans le cadre de conventions d'objectif. En comparaison avec ce qui se passe dans le do-

maine de la gestion des déchets, notamment en matière de collecte sélective, un volume global de l'ordre de 5 à 7 % du montant des aides à l'investissement programmées pourrait être une base chiffrée permettant de garantir à la fois la qualité des activités et le succès des programmes ;

- la **normalisation progressive des composants et des systèmes** dans une optique d'harmonisation européenne, en favorisant notamment la participation des opérateurs français (fabricants, installateurs et utilisateurs) aux groupes de travail qui se mettent peu à peu en place au niveau européen.

Quatrième partie

Coopération et exportation

Bien que la mission confiée par le Premier ministre ne porte explicitement que sur la stratégie EFENSER en France, on ne peut se limiter aux préoccupations et orientations purement nationales : la politique française s'inscrit dans un contexte européen et mondial où l'efficacité énergétique et les sources d'énergie renouvelables ont un rôle stratégique à jouer. De plus, le marché des entreprises françaises actives dans ces domaines dépasse largement le cadre national.

La fourniture de services énergétiques minimaux aux populations les plus démunies, la diminution de la vulnérabilité des économies aux approvisionnements énergétiques extérieurs, la protection de l'environnement, la lutte contre le changement climatique : autant d'objectifs pour asseoir un développement durable qui, tous, réclament la mise en œuvre de politiques d'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables.

Les pays d'Europe centrale et orientale

L'efficacité énergétique est un objectif particulièrement important pour les pays d'Europe centrale et orientale et tout particulièrement ceux de la CEI : leurs intensités énergétiques se situent à des valeurs deux à cinq fois plus élevées que celle de l'Union Européenne.

Cette situation est d'autant plus alarmante que, à quelques exceptions près, ces pays n'ont pas ou peu amélioré leur efficacité énergétique pendant les années 90, ce qui met sérieusement en cause le respect des engagements du protocole de Kyoto comme les améliorations économiques et environnementales préalables à l'adhésion à l'Union Européenne pour ceux qui y sont candidats.

A des degrés divers, tous les pays d'Europe centrale et orientale ont pris conscience des enjeux de la maîtrise de l'énergie, formulé des politiques, élaboré des programmes, commencé des réformes institutionnelles. Mais, du fait de l'héritage du passé, de la crise économique, des difficultés financières et des résistances politiques et culturelles

productivistes, peu d'entre eux ont atteint le stade de réalisations concrètes significatives.

Les méthodes et pratiques de la coopération internationale, notamment au niveau de l'Union Européenne, ainsi que les modes de financement des projets des institutions financières internationales, n'ont guère aidé à la mise en œuvre de politiques actives dans ces domaines.

Le relèvement économique le plus rapide possible des pays d'Europe centrale et orientale est l'un des facteurs de la paix en Europe. Il est la condition d'un élargissement harmonieux de l'Union Européenne.

L'efficacité énergétique est l'un des moyens de ce redressement car elle permet de créer un cercle vertueux de réduction du gaspillage des ressources et de modernisation des secteurs d'activité.

Même si l'Union Européenne (et la France) ne faisait qu'un calcul égoïste, la sécurité de son approvisionnement énergétique (notamment en gaz naturel), la santé économique des pays candidats à l'adhésion et les menaces de changement climatique lui imposent de mettre en œuvre une politique de coopération active avec les pays d'Europe centrale et orientale dans le domaine de l'EFENSER.

La présidence française de l'Union Européenne doit être l'occasion de lancer un programme de coopération en efficacité énergétique et sources d'énergie renouvelables avec les pays d'Europe centrale et orientale.

Les pays en développement

L'électrification rurale décentralisée est un enjeu pour deux milliards de citoyens de la planète. L'utilisation moderne de la biomasse est la ressource majeure en énergies renouvelables ; elle marche de pair avec la reforestation et la lutte contre la désertification. Le solaire se décline en utilisation thermique et photovoltaïque, précieuse pour les sites isolés. La petite hydraulique et l'éolien montent en puissance dans le monde entier.

Si les pays en développement font de l'efficacité énergétique le fondement de leurs politiques énergétiques et économiques, ils peuvent éviter les erreurs passées des pays industrialisés et répondre aux besoins de services énergétiques de leurs populations et de leurs entreprises avec des consommations d'énergie bien moindres et donc moins d'atteintes à l'environnement local et global. La maîtrise de l'énergie est pour eux aussi une stratégie doublement gagnante, qu'il s'agisse de zones éloignées des réseaux ou d'agglomérations en croissance.

Les pays en développement qui se sont déjà industrialisés l'ont fait en général en suivant le modèle productiviste du « Nord » : une inflexion est possible et doit être encouragée (des économies substantielles y sont déjà possibles).

Dans tous ces domaines, les entreprises, experts et organismes français ont une grande expérience, acquise aussi bien en métropole que dans les DOM et les TOM et dans la coopération internationale.

Cette expérience ne demande qu'à être valorisée : les entreprises françaises ont besoin d'être soutenues pour être au rendez-vous des développements énergétiques du XXI^e siècle dans les deux tiers de la planète.

Cependant, qu'il s'agisse de l'aide au développement ou du soutien aux entreprises, les moyens accordés à la maîtrise de l'énergie sont trop faibles et trop dispersés. Pour certaines régions du monde, même d'importance stratégique, ils sont carrément absents.

Un élan doit être donné à la coopération française en maîtrise de l'énergie, notamment pour aider les pays partenaires à se doter de la capacité institutionnelle et humaine, des réglementations nécessaires et des moyens et outils de financement des investissements.

Du fait des services énergétiques de base qu'elles sont capables de fournir dans les zones rurales des PÉD (électrification rurale décentralisée [ERD], pompage de l'eau, accès aux services modernes de santé, d'éducation, de communication et d'information), les énergies renouvelables sont un des instruments de choix pour les programmes de coopération Nord-Sud dans le cadre des initiatives de coopération multilatérales, nationales ou décentralisées dans le domaine du développement durable.

Les entreprises françaises, privées jusqu'ici d'un marché domestique important, ont acquis un savoir faire à l'export qu'il convient de conforter. L'électrification rurale par les technologies SER sont pour deux milliards de personnes l'unique espoir de bénéficier un jour de l'électricité sans aller migrer dans les bidonvilles des grandes métropoles. Quelques financements existent pour répondre à de tels besoins (GEF-Banque Mondiale, FFEM-AFD en France) mais sont très peu mobilisés.

Propositions

Qu'il s'agisse de la coopération avec les pays d'Europe centrale et orientale ou avec les pays en développement (et tout particulièrement les partenaires du bassin méditerranéen et de l'Afrique), les moyens de la coopération en maîtrise de l'énergie doivent être renforcés.

Cette amplification des moyens est d'autant plus nécessaire et urgente qu'aux objectifs habituels de la maîtrise de l'énergie (développement économique, moindre vulnérabilité énergétique, qualité de vie, protection de l'environnement local), se superposent de façon croissante les nécessités de la lutte contre le changement climatique qui doit conduire au renforcement des politiques et des programmes.

La multiplication des discussions et des négociations à la suite du Protocole de Kyoto, les engagements pris, la mise en œuvre de nouveaux mécanismes de coopération ou d'aide au développement (ou de mécanismes de flexibilité) entraînent une augmentation considérable des tâches de ceux qui, en fin de compte, sont chargés de la promotion et de la mise en œuvre des programmes et des projets.

De plus, le mouvement de « libéralisation » des systèmes énergétiques doit être suivi avec la plus grande attention. Les réformes en faveur d'un marché libre peuvent conduire à la désorganisation et la seule compétition sur les coûts peut effacer ou rendre extrêmement difficiles des politiques de maîtrise de l'énergie ou même de justice sociale et d'égalité d'accès à l'énergie de l'ensemble des citoyens. C'est un domaine où la coopération doit être extrêmement vigilante et dans lequel la France (et l'Europe) ont une contribution à apporter dans le débat international.

Trois recommandations résultent de ce constat :

a) Renforcer les effectifs de l'action internationale de l'ADEME afin d'assurer une prise en charge effective de la coopération en maîtrise de l'énergie avec les grandes régions et grands pays du monde (une analyse de la situation actuelle et la comparaison des besoins et de moyens permettra de déterminer avec précision le renfort nécessaire).

b) Augmenter le budget de l'action internationale de l'ADEME pour lui permettre :

- de soutenir une action de coopération bilatérale efficace et de se comporter en partenaire des projets de la Commission européenne et non en simple « prestataire de services » ;
- d'assurer une coopération autonome suivie sur les questions de capacités institutionnelles et humaines, de réglementations et de méthodes et mécanismes de financement ;
- de remplir son rôle et sa responsabilité d'agent opérationnel des ministères, de la MIES et du FFEM pour la préparation et le suivi des projets de maîtrise de l'énergie dans les actions de coopération en matière de lutte contre le changement climatique.

c) Simplifier et renforcer les moyens d'intervention financiers de soutien à la coopération ou à l'exportation de biens et services de maîtrise de l'énergie. Une analyse précise des différents outils actuels d'intervention sera faite et des propositions de simplification et de renforcement seront établies. A l'heure actuelle, le seul instrument spécifique d'aide aux projets de lutte contre l'effet de serre est le FFEM, dont les moyens de suivi sont insuffisants et l'articulation avec l'ADEME mal définie.

Plus concrètement encore :

– Mettre en place une procédure de soutien à la constitution de dossiers en réponse à des appels d'offre lancés par un pays étranger ou par des organisations internationales.

– Mettre en place une procédure de soutien pour la réalisation d'opérations exemplaires dans les PVD (élargissement d'une procédure ADEME existante pour la France).

– Donner à l'ADEME la mission d'assurer la cohérence entre les différentes procédures françaises existantes : SIDEX, IPEEFI, FASEP, FFEM, et l'ADEME elle-même.

– Donner au FFEM et à l'AFD des objectifs (et les moyens humains pour les réaliser) en matière d'électrification rurale décentralisée. Un premier projet de ce genre est en phase de finalisation financière pour le Brésil (Bahia). Il prévoit l'électrification de 14 000 foyers par la technologie photovoltaïque. Il représente un investissement de plus de 100 MF mi-privé, mi-public. Cet exemple devrait être multiplié et aurait alors un véritable impact sur le développement du Tiers-Monde et des entreprises françaises. Il pourrait s'agir d'électrification rurale hors réseau, mais aussi de limitation des extensions ou de création de sources nouvelles connectées.

– Organiser l'offre française pour mobiliser les crédits disponibles à la Banque Mondiale et de préparer les entreprises aux futurs Mécanismes de Développement Propre prévus dans le Protocole de Kyoto.

ANNEXES

Annexe 1

Données de la situation énergétique internationale

Monde

Mtep	1985	1990	1995	1996	1997
Production primaire	7768	8776	9213	9467	9646
Fossile & Nucléaire	6705	7635	7961	8183	8343
Hydraulique & Eolien	171	186	216	219	219
Géothermie	20	32	34	36	36
Autre (Renouvelables)	871	923	1002	1028	1047
Capacité de production électrique en GW	2426	2757	3069	3134	na
Nucléaire	253	330	349	354	na
Hydraulique & Eolien	564	647	720	733	na
Thermique	1610	1781	2000	2046	na
Indicateurs					
Population (Millions)	4801	5232	5640	5720	5801
Consommation/PIB (tep/1985 MEUR)	532.1	505.3	487.6	487.5	477.4
Consommation /Capita (tep/habitant)	1.60	1.64	1.60	1.63	1.63
Production d'électricité/Capita (kWh/habitant)	2044	2261	2348	2389	na

USA

Mtep	1985	1990	1995	1996	1997
Production primaire	1570.2	1648.8	1663.6	1688.5	1683.8
Fossile & Nucléaire	1472.1	1548.9	1552.8	1572.4	1574.3
Hydraulique & Eolien	24.4	23.7	27.4	30.6	28.8
Géothermie	8.5	13.8	12.8	13.5	12.8
Autre (Renouvelables)	65.1	62.3	70.5	72.0	67.9
Importations nettes	201.8	344.7	438.6	470.4	509.5
Capacité de production électrique en GW	701.9	733.3	771.4	778.3	788.3
Nucléaire	81.6	99.6	99.1	100.4	101.6
Hydraulique & Eolien	85.0	92.4	100.2	100.3	99.9
Thermique	535.3	541.3	572.0	577.6	586.9
Indicateurs					
Population (Millions)	238.47	249.91	263.17	265.56	266.79
Consommation/PIB (tep/1985 MEUR)	468.0	441.4	431.9	427.1	415.2
Consommation /Capita (tep/habitant)	7.47	7.71	7.94	8.06	8.10
Production d'électricité/Capita (kWh/habitant)	10995	12731	13521	13749	13758

Japon

Mtep	1985	1990	1995	1996	1997
Production primaire	67.7	75.6	99.1	102.5	107.0
Fossile & Nucléaire	53.8	59.7	82.1	85.2	88.3
Hydraulique & Eolien	7.1	7.7	7.1	6.9	7.7
Géothermie	1.3	1.5	2.9	3.4	3.5
Autre (Renouvelables)	5.5	6.7	7.0	7.0	7.5
Importations nettes	308.4	369.3	404.6	415.6	416.5
Capacité de production électrique en GW	85.9	110.0	119.7	124.4	119.6
Nucléaire	82.5	105.5	113.5	117.6	112.5
Hydraulique & Eolien	1.3	1.5	2.7	3.2	3.2
Thermique	2.1	3.0	3.5	3.6	3.9
Indicateurs					
Population (Millions)	120.75	123.54	125.57	125.86	126.17
Consommation/PIB (tep/1985 MEUR)	197.2	188.1	198.3	195.9	196.0
Consommation /Capita (tep/habitant)	3.04	3.55	3.96	4.05	4.08
Production d'électricité/Capita (kWh/habitant)	5523	6886	7811	7949	8160

Union Européenne

Mtep	1985	1990	1995	1996	1997
Production primaire	735.21	703.31	738.22	763.56	761.45
Fossile & Nucléaire	669.55	641.14	665.51	687.97	679.31
Hydraulique & Eolien	24.41	22.33	25.30	25.26	26.04
Géothermie	1.79	2.22	2.51	2.74	2.81
Autre (Renouvelables)	39.46	37.62	44.90	47.59	53.28
Importations nettes	526.35	643.73	651.26	678.81	690.72
Capacité de production électrique en GW	480.95	522.98	538.82	549.11	555.83
Nucléaire	87.04	116.65	119.56	121.45	124.15
Hydraulique & Eolien	103.48	111.73	117.69	118.92	120.21
Thermique	290.43	294.59	301.57	308.74	311.46
Indicateurs					
Population (Millions)	358.80	364.51	372.10	373.16	374.24
Consommation/PIB (tep/1985 MEUR)	272.5	247.3	239.8	244.2	237.2
Consommation /Capita (tep/habitant)	3.46	3.61	3.66	3.78	3.76
Production d'électricité/Capita (kWh/habitant)	5342.8	5913.9	6256.7	6459.2	6473.1

France

Mtep	1985	1990	1995	1996	1997
Production primaire	90.29	104.42	122.20	124.90	123.49
Fossile & Nucléaire	75.62	92.67	105.16	107.78	107.47
Hydraulique & Eolien	5.38	4.64	6.32	5.65	5.40
Géothermie	0.08	0.12	0.13	0.15	0.13
Autre (Renouvelables)	9.21	6.99	10.59	11.32	10.49
Importations nettes	111.73	119.75	115.31	124.31	122.07
Capacité de production électrique en GW	86.56	103.41	107.61	109.69	112.70
Nucléaire	37.49	55.75	58.52	59.97	62.88
Hydraulique & Eolien	21.83	24.99	25.23	25.32	25.34
Thermique	27.24	22.67	23.87	24.41	24.48
Indicateurs					
Population (Millions)	55.28	56.74	58.14	58.37	58.61
Consommation/PIB (tep/1985 MEUR)	249.6	233.2	237.6	248.0	237.1
Consommation /Capita (tep/habitant)	3.66	3.86	4.03	4.25	4.13
Production d'électricité/Capita (kWh/habitant)	6226.7	7404.2	8507.5	8776.1	8593.2

Annexe 2

Comparaison des intensités énergétiques des pays de l'Union européenne (1980 et 1998)

Pays	Allemagne*	Autriche	Belgique	Danemark	Espagne	Finlande	France	Union Européenne
Intensité primaire**	0.22 - 0.19	0.19 - 0.15	0.27 - 0.25	0.24 - 0.16	0.17 - 0.18	0.36 - 0.31	0.21 - 0.19	0.23 - 0.19
Intensité finale**	0.16 - 0.14	0.16 - 0.13	0.20 - 0.18	0.18 - 0.12	0.12 - 0.13	0.28 - 0.23	0.16 - 0.13	0.17 - 0.14
Intensité électrique***	0.29 - 0.26	0.25 - 0.27	0.25 - 0.31	0.25 - 0.25	0.22 - 0.25	0.52 - 0.67	0.23 - 0.28	0.26 - 0.27
Pays	Grèce	Irlande	Italie	Luxembourg	Pays-Bas	Portugal	Royaume Uni	Suède
Intensité primaire**	0.16 - 0.19	0.25 - 0.17	0.16 - 0.14	0.60 - 0.24	0.29 - 0.23	0.12 - 0.15	0.25 - 0.19	0.30 - 0.29
Intensité finale**	0.12 - 0.13	0.20 - 0.13	0.12 - 0.11	0.56 - 0.23	0.23 - 0.17	0.10 - 0.12	0.17 - 0.13	0.26 - 0.20
Intensité électrique***	0.20 - 0.28	0.26 - 0.22	0.19 - 0.22	0.60 - 0.40	0.26 - 0.27	0.16 - 0.22	0.28 - 0.26	0.62 - 0.69

* la première valeur pour l'Allemagne est celle de 1991

** tep par 1000 US \$ de 1995 à parité de pouvoir d'achat -

*** kWh par \$

Données : Enerdata - Règles de la comptabilité internationale.

Les PIB sont à parité de pouvoir d'achat et exprimés en dollars de 1995.

Les consommations d'énergie sont exprimées suivant les règles de la comptabilité internationale (AIE). La source des informations est la banque de données Enerdata s.a. (Grenoble).

Ce tableau nous permet de comparer les pays entre eux ainsi que les évolutions des intensités sur les vingt dernières années (sauf pour l'Allemagne pour laquelle, du fait de la réunification, la comparaison porte sur l'année 1991).

Les points marquants de cette comparaison sont les suivants :

a) Pour l'Union Européenne dans son ensemble comme pour chacun des pays membres, à l'exception de l'Espagne (presque stable), de la Grèce et du Portugal, les intensités primaires ont baissé, de façon inégale cependant.

Mise à part l'évolution spectaculaire du Luxembourg qui s'explique par des raisons structurelles, les performances du Danemark, de l'Irlande et même du Royaume-Uni sont à souligner.

L'intensité énergétique primaire de la France n'a baissé que de deux points entre 1980 et 1998, contre six points pour le Royaume-Uni sur la même période et trois points pour l'Allemagne entre 1991 et 1998.

En 1998, la France se situe à la valeur de l'Union Européenne, comme l'Allemagne et le Royaume-Uni, nettement au-dessus de l'Italie.

Les pays les plus « performants » sont l'Autriche, le Danemark et l'Italie.

b) Globalement, l'intensité énergétique finale a également baissé.

On retrouve pour chaque pays des évolutions comparables à celles de l'intensité primaire.

En valeur absolue et en 1998, l'Italie et le Danemark sont en bas de la fourchette.

La France est bien placée ⁽¹⁾, comme le Royaume-Uni, à un point au-dessous de l'Union Européenne et de l'Allemagne. (Ce résultat diffère de ce que l'on peut constater en utilisant le système français de comptabilité énergétique qui donne des valeurs plus élevées à la consommation finale et, au sein de celle-ci, à la consommation d'électricité).

c) Les évolutions des intensités électriques sont plus contrastées et plus alarmantes :

– Pour l'Union Européenne, la valeur augmente d'un point entre 1980 et 1998.

– Au Royaume-Uni, elle baisse de deux points sur la même période et de trois points en Allemagne entre 1991 et 1998.

– En France, l'intensité électrique augmente de cinq points entre 1980 et 1998 et se trouve, en 1998, deux points au-dessus de la valeur pour l'Allemagne et le Royaume-Uni.

– Les pays performants sur les intensités énergétiques le sont moins pour les intensités électriques. Sur la période 1980-98 : stabilité pour le Danemark, augmentation pour l'Italie.

(1) On constate cependant ce que nous avons déjà signalé plus haut : l'intensité énergétique finale de la France baisse de 1980 à 1990, puis est stable de 1990 à 1998. La situation est différente pour l'Allemagne dont l'intensité finale baisse de 0,16 à 0,14 de 1991 à 1998

– On note la performance de l'Irlande qui a connu sur la période un taux de croissance économique très élevé et a cependant baissé son intensité électrique.

Cette constatation sur l'intensité électrique illustre le fait que la consommation d'électricité n'a pas fait l'objet, d'une façon générale, de politiques actives de maîtrise de la demande d'électricité comparables à ce qui s'est passé pour la chaleur (isolation des bâtiments, réglementations thermiques, réglementations sur les chaudières...), l'accent ayant été mis sur les économies de produits pétroliers.

Comparaison internationale : efficacité énergétique

Lois et programmes d'actions nationaux relatifs à l'efficacité énergétique

Pays-Bas

Dans le cadre du programme d'actions pour la maîtrise de l'énergie un budget de 2 Milliards de Francs a été alloué en 1999 et sera augmenté à 2,7 Milliards de Francs en 2002. La politique de maîtrise de l'énergie sera basée principalement sur des accords volontaires et des « auto-réglementations » définies par chaque secteur. L'ensemble sera soutenu par des outils incitatifs fiscaux et financiers.

Japon

La révision de la loi sur la maîtrise de l'énergie, ou « Energy Conservation Law » (adoptée le 5/6/98) a porté principalement sur le renforcement des normes d'efficacité énergétique pour l'industrie automobile et l'électroménager.

Suisse

La « Loi Fédérale sur l'Energie » adoptée en juillet 1998 définit une série de mesures pour réduire la consommation d'énergie.

Transports

Suisse

Dans le cadre du Plan (national) d'Action Energie 2000, les actions suivantes méritent d'être soulignées :

Transport de passagers

Initiative de partage des voitures par le biais de locations de voitures payables à l'heure et au kilomètre. 11 000 membres des coopératives suisses partagent 600 voitures réparties sur 300 communes et villes. Grâce à un système moderne de réservation, les membres peuvent choisir et réserver leur voiture 24 heures sur 24 quel que soit le lieu. Ces voitures sont partagées par des utilisateurs privés et professionnels. Une étude du

Ministère de l'Énergie a démontré que les membres de la coopérative se déplacent en voiture sur une distance moyenne de 1 000 km par an contre 4 000 km par an pour les propriétaires de voitures familiales, soit une réduction de 75 % des déplacements associés à la voiture.

Transport de marchandises : nouvelles taxations

Afin d'internaliser l'ensemble des coûts du transport routier de marchandises (coût des infrastructures, accidents, bruit, santé, détérioration des immeubles), les véhicules de 3,5 tonnes et plus seront taxés en proportion des tonnes.km parcourus et non plus sur la base d'une taxe fixe par véhicule. Cette taxe sera de 0 016 FS par tonne.km en 2001 et passera à 0.03 FS en 2005. Un tiers de la recette de la taxe sera versé aux cantons et deux tiers seront utilisés pour le financement des projets ferroviaires du gouvernement fédéral.

Japon

Transport de passagers et utilitaires légers

Le Japon développe une politique extrêmement volontariste de promotion des véhicules propres (voiture électrique et hybride). Cette politique se traduit par la mise en place de subventions, d'incitations fiscales et de taux d'intérêts bonifiés au moment de l'achat des véhicules. Le Japon espère atteindre le chiffre de 1 million de véhicules propres avant 2010.

Amélioration de la Logistique et Maîtrise de la Demande de Transport (MDT)

Le développement d'une structure d'information permettant de promouvoir les bureaux satellites, les télé-conférences ainsi que le travail à domicile et les petits bureaux (SOHO, Small Office Home Office) est en cours. Différentes mesures de MDT sont actuellement testées : différer les heures de travail des organismes afin de réduire les embouteillages, informatique embarquée, etc.

Secteur résidentiel et tertiaire

Labelisation énergétique des bâtiments

Au **Danemark** une évaluation des performances énergétiques des bâtiments de différents types a été mise en place. Chaque propriétaire a la possibilité de faire réaliser un audit énergétique (gratuit) de son habitation. Les résultats donnent lieu à des recommandations relatives aux économies d'énergie potentielles et à un label énergétique. Pour les bâtiments de plus de 1500 m² (soit plus de 25 000 bâtiments), un audit est effectué tous les ans. Il est accompagné d'une notation et d'un plan d'actions à mettre en place par le propriétaire.

Labelisation énergétique des équipements électroménagers

Le Danemark, les Pays-Bas et la France sont conjointement à l'origine de la directive européenne sur la labélisation énergétique des certains produits électroménagers (réfrigérateurs et congélateurs). Le Dane-

mark a été le plus rapide pour la transposition et la mise en place des outils de diffusion. Les Danois ont réalisé un système d'information à l'attention du consommateur qui permet à ce dernier de comparer la consommation électrique de différents appareils électroménagers. Cette grille a été mise en place par les compagnies d'électricité avec l'appui du Gouvernement.

La **Suisse** a introduit la labélisation énergétique des équipements de bureau depuis 1994. Le consommateur semble très satisfait de cette labélisation.

Normes minimales sur l'efficacité énergétique des équipements

Suite à la Directive Européenne sur la labélisation énergétique de certains produits électroménagers, certains pays sont allés plus loin et ont imposé des normes sur l'efficacité énergétique. Aux **Pays-Bas** par exemple, une efficacité énergétique minimale est requise pour la vente de certains produits électroménagers (réfrigérateurs, congélateurs, télévisions, magnétoscopes...)

Au **Japon**, la loi sur la maîtrise de l'énergie (Energy Conservation Law) fixe des normes d'efficacité énergétique pour certains produits électroménagers. Celles-ci sont applicables aux produits locaux et importés.

En **Suisse**, des maxima de consommations électriques ont été fixés pour l'ensemble des appareils électroménagers, jeux électroniques et équipements de bureaux. L'objectif est qu'à terme 95 % des produits vendus sur le marché ne dépassent pas ces plafonds.

Instruments financiers : taxes et subventions

Dans certains pays (Grande-Bretagne, Pays – Bas, Norvège) la libéralisation du marché de l'électricité a obligé les compagnies d'électricité à promouvoir la maîtrise de la demande d'électricité.

- En **Grande-Bretagne** l'office de régulation de l'électricité (OFFER) a pour mission la promotion de l'efficacité énergétique au niveau de la demande. L'OFFER a défini pour chaque compagnie régionale d'électricité (REC) un objectif de réduction des consommations d'électricité. L'objectif global de la période (1994-1998) était de 6 TWh. Pour la mise en œuvre, l'OFFER s'appuie sur « *The Energy Saving Trust* ». Cette association à but non lucratif a été créée par British Gas et les fournisseurs publics d'électricité. Son objectif est la mise en place de projets relatifs à l'efficacité énergétique dans le secteur domestique et les PME. *The Energy Saving Trust* est alimenté par une taxe annuelle de 1£ (10.4 FRF) par ménage. En 1998, *The Energy Saving Trust* disposait de 100 millions de £ (1 milliard de FRF).

- En 1997 le Gouvernement **danois** a créé le fonds « Electricity Saving Funds » (Fonds pour les économies d'électricité). Son principal objectif est la substitution du chauffage électrique par le chauffage au gaz naturel ou le réseau de chaleur dans l'habitat individuel et les bâtiments publics. Des actions sur le développement et la diffusion d'équipements électroménagers performants sont également entreprises. Ce fonds est alimenté par une taxe de 0 005 FRF/kWh consommé dans le secteur public et

les ménages. Le montant total de ce fonds est de 80 millions de FRF par an. Ce fonds est géré par un conseil d'administration indépendant composé de représentants des consommateurs, des groupes de professionnels concernés et des compagnies d'électricité.

- En **Suède** un budget d'environ 2,75 milliards de FRF a été alloué à la STEM (Swedish National Energy Authority) pour réduire les consommations électriques du pays. 785 millions de FRF (sur les 2,75 milliards) seront destinés à la substitution du chauffage électrique par le gaz naturel ou par un réseau de chaleur. En 1997, l'objectif était de réduire annuellement de 4 TWh la consommation énergétique du chauffage électrique.

- En **Suisse**, le « Programme d'investissement 2000 » a été lancé en 1997 pour la période 97-99 : un budget de 266 millions de FRF a été consacré (et dépensé dès mi-98) à des subventions aux investissements privés de maîtrise de l'énergie dans l'habitat. 2113 projets ont été financés et les investissements ont porté à 80 % sur la rénovation du bâtiment, 16 % sur les énergies renouvelables, 2 % sur l'éclairage et 2 % sur la récupération de chaleur.

Réglementation

En 1994, un amendement du gouvernement **danois** au texte régissant la fourniture de chaleur a interdit l'utilisation du chauffage électrique dans les bâtiments situés près d'un réseau de chaleur ou d'un réseau de gaz naturel. L'objectif est de réduire de 7000 le nombre de maisons chauffées à l'électricité d'ici 2005.

Mesures fiscales

Le **Japon** a mis en place un ensemble de mesures fiscales concernant l'achat d'équipements efficaces en énergie pour le bâtiment (pompes à chaleur, chauffage par le sol, climatisation à stockage froid, production d'eau chaude).

Depuis 1993, la *Japan Development Bank* propose des prêts à long terme et à taux faibles, pour la construction de bâtiments à haute efficacité énergétique.

Sensibilisation des consommateurs

Au **Danemark**, la Danish Association of Power Companies a développé et mis en place des factures d'électricité « informatives » pour les ménages et les consommateurs des secteurs privés et publics (augmentation de la fréquence de relevé des compteurs, présentation graphique de l'évolution de la consommation, facturation de la consommation effective et non estimée).

Au **Japon**, TEPCO (Tokio Electricity Power Company) fournit gratuitement à ses clients une description graphique de leur consommation mensuelle sur les 12 derniers mois. Ce graphique permet également de comparer sa propre consommation avec celle d'abonnés de même caté-

gorie. Elle est également accompagnée de conseils pratiques pour les économies d'électricité dans la vie de tous les jours.

Accords volontaires

Habituellement, ce type d'accord concerne plutôt l'industrie mais aux **Pays-Bas** on en comptait huit en 1998 dans les secteurs tertiaire, éducation et santé. Ces accords représentaient 30 % de la consommation énergétique de ces secteurs. Ils ont pour objectif de réaliser 25 % à 30 % d'économies d'énergie.

Le DOE (Department Of Energy) **américain** et l'EPA (Environmental Protection Agency) ont développé des programmes volontaires pour la promotion de technologies efficaces en énergie dans le secteur résidentiel et tertiaire :

- « Rebuild America » (investissement pour l'efficacité énergétique de bâtiments commerciaux et d'habitations),
- « Green Lights » (mise en place depuis 1991 de systèmes d'éclairages plus performants : 50 % d'économie d'énergie, 1 milliard de USD investis, ce programme est actuellement inclus dans « Energy Star Buildings »)
- « Energy Star Buildings » (efficacité énergétique générale dans le bâtiment)
- « Energy Star Labels » (Label attribué à plus de 13 000 produits permettant des économies d'énergie ; en cours de diversification dans les secteurs du logement et de l'électroménager).

Secteur public

Financements

Au **Danemark**, les institutions publiques centrales peuvent bénéficier de fonds pour des investissements d'équipements efficace, en énergie. Elles ont accès à un montant de subventions de 1,4 million de dollars par an. Parallèlement, elles doivent payer la taxe sur l'énergie et sont assujetties à une taxe supplémentaires de 10 % sur leurs consommations énergétiques.

Instruments financiers

En **Allemagne**, afin de promouvoir la maîtrise de l'énergie dans leurs propres bâtiments, le Gouvernement fédéral et les Länder ont initié des projets avec « tiers-financement ». A partir des premières expériences menées dans le Baden-Würtemberg, le Gouvernement fédéral a publié un guide sur le « tiers-financement » à l'intention des administrateurs de son patrimoine immobilier.

Industrie

Accords volontaires

Depuis 1995, certains pays européens ont engagé une série d'accords volontaires avec les différents secteurs industriels afin de réduire leurs consommations énergétiques.

Aux **Pays-Bas**, les « accords à long terme » sont devenus l'instrument clé de la politique de maîtrise de l'énergie dans l'industrie. Cet accord est signé par l'association professionnelle du secteur, l'entreprise, le Ministère de l'Economie et des Finances et Novem (agence publique pour la maîtrise de l'énergie).

Les objectifs fixés dans le cadre de ces accords étaient d'atteindre une amélioration de l'efficacité énergétique de 20 % en l'an 2000 par rapport aux niveaux de 1989. Les premiers accords ont été signés en 1992. En 1998 de nombreux accords ont été signés, 90 % de l'industrie consommatrice d'énergie primaire était représentée et 11 accords ont été engagés avec des groupements d'utilisateurs dans le secteur du service. En contrepartie, l'Etat s'engage à ne pas introduire de réglementation relative à l'efficacité énergétique dans l'industrie. Le suivi est une composante importante de ces accords. Il permet de mettre en évidence les résultats. En 1997, l'efficacité énergétique du secteur industriel des Pays-Bas a été améliorée de 14,5 % par rapport à son niveau de 1989. En 2000, on attend une économie de 4,5 milliards de FRF pour l'industrie néerlandaise.

En 1995, 14 secteurs industriels, quatre associations de la Fédération des Industries **allemandes** ont signé des accords volontaires pour réduire leurs consommations d'énergie et les émissions de CO₂. Ces secteurs représentent deux tiers de la consommation d'énergie d'origine industrielle. Suite à la signature de ces accords, l'Industrie allemande s'est engagée à réduire de 20 % ses consommations d'énergie spécifiques sur la période 1990-2005.

EKO Energy est un programme initié en 1994 par la STEM (Swedish National Energy Authority) à l'attention des industries fortes consommatrices d'énergie. Sur la base d'un accord volontaire les entreprises s'engagent à réduire leur consommations énergétiques. Elles sont plus de 30 à avoir rejoint ce programme. En 1998, sur 10 entreprises partenaires du programme, les économies d'énergie étaient de 98 GWh (12 % de leur consommation totale d'énergie) dont 36 GWh d'électricité.

En **Suède**, un autre type d'accord volontaire spécifique, sous la forme d'un appel d'offre technologique, a été initié par NUTEK. L'objectif de ce type d'accords est d'améliorer l'efficacité énergétique des produits en utilisant la capacité des entreprises à produire des équipements plus efficaces et faire évoluer ainsi l'ensemble du marché. Un budget de 100 millions de SEK a été prévu pour le développement

Mesures réglementaires

Au **Japon**, dans le cadre de la loi sur la maîtrise de l'énergie (Energy Conservation Law) les entreprises, dont la consommation

d'énergie électrique dépasse 6 GWh/an (ou dont la consommation de fuel est supérieure à 1500 tep), sont désignées par ordonnance et doivent mettre en place certaines mesures pour favoriser l'efficacité énergétique. Ces mesures visent à faire respecter les normes en vigueur, désigner un gestionnaire d'énergie, se former à la maîtrise de l'énergie, et proposer un plan d'actions pour réduire leurs consommations énergétiques.

Différents projets de taxation de l'énergie en Europe

D'ores et déjà, plusieurs pays européens ont annoncé ou mis en œuvre en 1999 des programmes de taxation de l'énergie, en anticipant l'adoption d'un cadre communautaire harmonisé.

	ALLEMAGNE	ROYAUME-UNI	ITALIE
<i>Energies concernées</i>	Electricité, gaz, carburants, fiouls (le charbon n'est pas concerné).	Electricité, charbon, gaz (les carburants et le fioul ne sont pas concernés) utilisés par les entreprises.	Carburants, gaz charbon et fiouls.
<i>Année de mise en œuvre</i>	1999 pour la première étape. Deux étapes à suivre.	2001 après concertation.	De 1999 à 2005
<i>Principaux taux et augmentations applicables</i>	Electricité 7ct/kWh, carburant 20 ct/lit., gaz 1,1 ct/kWh, fioul 13,6 ct/kWh.	Electricité 6 ct/kWh, gaz et charbon 2 ct/kWh.	Gaz de 8,85 à 67,8 FF par m3 selon les usages, charbon 142 FF/tonne, carburants de 13 à 53 ct/litre selon les types, fiouls de 4 à 2,5 FF par kg selon les usages et les types.
<i>Produit attendu</i>	> 30 MdsF pour la première étape	> 15 MdsF	8,5 MdsF en 1999 et 40 MdsF au terme de la réforme.
<i>Affectation des recettes</i>	Baisse des cotisations sociales	Baisse des cotisations sociales et aide aux énergies renouvelables.	Baisse des cotisations sociales.

Royaume-Uni : Ce projet ne s'applique qu'aux consommations d'énergie de l'agriculture, de l'industrie et des secteurs tertiaires et publics. Les consommations des ménages et le secteur des transports sont exclus du champ de la nouvelle taxation.

Le Gouvernement prévoit, selon des modalités à définir, la possibilité de soumettre les industries intensives en énergie à des taux réduits

en contrepartie d'engagements d'amélioration de leur efficacité énergétique agréés par l'administration.

Allemagne : il ressort du projet allemand, outre l'application de taux réduits, l'ouverture de droits à réduction, remise ou remboursement de taxe pour les entreprises pour lesquelles les taxes sur l'énergie excèdent plus de 20 % de l'économie induite par la baisse des charges sociales.

Notons également que les **Pays-Bas** ont mis en place depuis 1996 une fiscalité spécifique sur le gaz et l'électricité dont le produit est de 3,9 MdsF est affecté à la baisse des charges sociales.

Pour l'ensemble de ces projets, l'objectif de réduction des émissions à effet de serre est mis en avant et le produit de l'écotaxe est utilisé pour réduire le coût du travail, selon la théorie du double dividende.

Comparaison internationale : sources d'énergie renouvelables

Le bilan de l'UE

Les chiffres suivants sont tirés de la *EU Annual Energy Review* de 1999 :

Sources d'énergie renouvelables dans l'Union Européenne en 1997

Ktep	Hydraulique	Eolien	Solaire	Géothermie	Biomasse	Autres	Total	% de la conso.
Autriche	3094	0	0	0	3508	0	6602	23,3%
Belgique	26	1	1	2	623	105	758	1,4%
Danemark	2	166	7	1	1541	0	1717	8,0%
Finlande	1053	1	0	0	5698	172	6924	20,9%
France	5399	0	16	131	10473	0	16020	6,6%
Allemagne	1492	261	68	10	5903	0	7734	2,3%
Grèce	334	3	114	2	911	0	1364	5,3%
Irlande	58	4	0	0	162	0	225	1,8%
Italie	3577	10	7	2611	6722	428	13355	7,9%
Luxembourg	7	0	0	0	40	0	47	1,4%
Pays-Bas	8	41	5	0	1438	0	1492	2,0%
Portugal	1127	3	16	45	2406	0	3597	16,9%
Espagne	2975	31	25	7	3788	0	6827	6,4%
Suède	5935	18	4	0	7458	0	13416	26,7%
Royaume Uni	355	57	6	1	1638	0	2057	0,9%
Union Européenne	25442	598	271	2810	52309	705	82134	5,8%

La France

En valeur absolue totale, la France apparaît donc, en 1997, comme le premier producteur européen d'énergie issue de sources renouvelables, grâce à son parc hydroélectrique (le deuxième de l'UE) et grâce à un usage encore important du bois de chauffage.

Toutefois, cette situation ne saurait porter à l'autosatisfaction et encore moins à l'immobilisme pour plusieurs raisons :

- rapportée à sa consommation totale, cette production ne représente plus que 6,6 %, ce qui place la France loin derrière des pays comme la Suède, l'Autriche ou la Finlande dont l'utilisation de SER représente plus de 20 % de la consommation totale ;
- rapportée à son poids démographique dans l'Union (17 %), la contribution des SER n'est à la hauteur que pour l'hydro-électricité (21 %) et le bois (20 %), mais totalement déconnectée pour toutes les autres filières, les presque 6 % en solaire étant pour l'essentiel attribuables aux Départements d'Outre-Mer, où les conditions climatiques, énergétiques et économiques sont atypiques ;
- cette « performance » est fondée sur des filières qui sont soit quasiment au point mort et sans perspective de développement (la grande hydraulique), soit en perte de vitesse malgré quelques efforts pour tenter de l'enrayer (cas du bois énergie, où la légère augmentation des usages collectifs et industriels grâce au Plan-bois de l'ADEME ne compensent pas la désaffection des usages individuels) ;
- enfin et surtout, la France est très peu présente sur les SER émergentes, comme l'éolien et le solaire, pour lesquels elle ne réalise que moins de 2 % de la production européenne, malgré un potentiel physique et industriel tout à fait considérable.

Tout ceci conduit à penser que depuis 1997, date des dernières statistiques officielles disponibles, la place relative de la France s'est encore aggravée. Il est donc urgent pour la France de rééquilibrer son portefeuille de SER et de s'investir dans ces domaines émergents et dans les nouvelles technologies qui y sont associées. Rien n'est définitivement perdu : la production de ces domaines ne représente aujourd'hui que 10 % de l'ensemble des SER et, par ailleurs, des embryons de programmes ont été entrepris pour quelques filières (solaire thermique, éolien, bois, biogaz de décharge,...), permettant de maintenir le minimum requis de compétence de la part des opérateurs techniques, financiers et institutionnels. Il faut cependant remarquer que, même modestes, ces programmes (Plan Bois, Chauffe-eau Solaires dans les DOM, Electrification des sites isolés, EOLE 2005) ont permis le maintien ou la naissance d'une industrie performante. Citons notamment Photowatt et Total Energie (photovoltaïque), Jeumont Industries et Vergnet (éolien), Giordano et Clipsol (solaire thermique), la Compagnie Française de Géothermie et les turbiniers de la Petite Hydraulique. Ces industriels, présents sur la scène internationale, représentent déjà un millier d'emplois et un chiffre d'affaires d'un milliard de francs.

Mais il est impératif de procéder à un effort beaucoup plus systématique et d'opérer un réel changement d'échelle si l'on veut que notre

pays occupe à terme la place qui devrait logiquement lui revenir en fonction de son potentiel.

Pour accomplir une telle ambition, compte tenu du retard accumulé, un effort massif doit être entrepris sans délai, et il revient en grande partie à l'Etat d'en définir les objectifs et les conditions, comme il avait su le faire par le passé pour toutes les énergies aujourd'hui dominantes telles que la grande hydraulique, le charbon, le pétrole ou le nucléaire. L'intervention publique dans ce domaine n'a donc rien de choquant en soi, d'autant moins lorsqu'il s'agit d'accélérer le développement de filières qui, comparées à toutes les autres, peuvent être considérées comme les plus vertueuses au regard des enjeux du développement durable.

Toutefois, les outils et les modalités du passé ne sont guère applicables aux SER, à la fois parce que l'époque de l'Etat comme principal opérateur industriel est révolue, et plus encore parce que le caractère intrinsèquement décentralisé des SER ne correspond pas au modèle colbertiste et centralisé de notre système énergétique. Vouloir à tout prix faire correspondre l'un à l'autre reviendrait à faire entrer une forme arrondie dans un carré de même section à coups de marteau, comme dans ces jeux pour enfants bien connus. Ce serait à coup sûr se priver de nombreuses qualités des SER, et très probablement prendre le risque d'échouer dans l'objectif de leur développement à grande échelle.

L'impulsion à donner ne doit pas concerner que les aspects purement techniques et quantitatifs auxquels sont habitués les grands opérateurs énergétiques, qu'il s'agisse du service public ou du secteur privé. Il faut d'ailleurs s'attendre à ce que la répartition des rôles entre ces derniers et entre les différents opérateurs à l'intérieur de chacun d'eux se modifie profondément. Cette évolution ne se confond pas avec celle due à l'ouverture à la concurrence des marchés énergétiques aujourd'hui à l'œuvre sur la base de présupposés et d'objectifs d'essence libérale (compétitivité, baisse des coûts, économie d'échelle). Plutôt que de la rejeter ou de simplement subir, il convient au contraire de l'anticiper et de l'accompagner par des dispositions qui permettent l'émergence de nouveaux acteurs dont les motivations et la nature ne sont pas habituelles dans le secteur énergétique – nous pensons notamment aux collectivités territoriales, aux entreprises citoyennes ou coopératives, ainsi qu'aux particuliers eux-mêmes dans une logique d'auto-consommation – mais qui incarnent néanmoins par leurs pratiques une certaine modernité de la citoyenneté.

Les processus qui conduisent à des décisions d'investissement en matière d'énergies renouvelables sont autrement plus complexes, nombreux et divers que pour les filières centralisées conventionnelles. Un programme de développement doit donc nécessairement consister en un ensemble de mesures et dispositions de diverses natures, cohérentes entre elles et donnant des signes clairs à l'ensemble de la chaîne des décideurs et, plus largement, de tous ceux qui seront peu ou prou concernés par la décision. Il doit se donner une ambition conséquente en volume, concerner toutes les filières, et s'inscrire dans une durée suffisante au regard des conditions techniques et économiques de l'instant.

Du point de vue de la légitimité et de l'efficacité de l'intervention publique, quelle que soit la forme revêtue par cette dernière, un certain nombre de grands principes et d'objectifs généraux doivent guider l'action de l'Etat :

- 1) remplir les objectifs des engagements affichés en matière :
 - de diversification énergétique (discours de Lionel Jospin de février 1998) ;
 - d'objectifs d'émission de gaz à effet de serre (engagements de Kyoto) ;
 - de développement des SER (Livre Blanc de l'UE qui prévoit le doublement de la part des SER en Europe d'ici 2010) ;
- 2) inscrire la France en bonne place dans la compétition industrielle mondiale qui s'ouvre à l'aube du XXI^e siècle, à la fois en termes énergétiques et industriels ;
- 3) limiter autant que possible l'intervention financière directe de l'Etat au profit de mécanismes de redistribution, de préférence interne au secteur de l'énergie ;
- 4) anticiper et accompagner les avancées technologiques et les évolutions de structure et d'organisation qu'elles induisent, en ne craignant pas d'ouvrir le secteur à des pratiques multi-partenariales et innovantes ;
- 5) intégrer les dimensions non directement technologiques pour être à l'écoute attentive de l'ensemble de la demande sociale ;
- 6) s'appuyer autant que faire se peut sur la dimension territoriale, par définition consubstantielle aux SER, garante de l'efficacité de l'effort et de la pérennité des résultats ;
- 7) assurer la transparence et l'accès non-discriminatoire aux mécanismes de soutien et aux informations de nature publique indispensables ;
- 8) éviter les effets pervers tels que rentes de situation indues ou risques de dérapage budgétaire ;
- 9) induire des comportements vertueux de la part des opérateurs dans la perspective d'une introduction progressive dans le domaine directement concurrentiel, tout en répondant à leur demande légitime d'une visibilité correspondant effectivement à l'état de l'art de la technologie à un moment donné.

Prendre en compte et combiner tous ces paramètres peut sembler difficile, voire impossible de prime abord, d'autant plus s'il faut, comme le bon sens le recommande, les décliner par filière, voire par application au sein d'une même filière. Outre que c'est probablement le prix à payer dès lors que l'on prend en compte la diversité du secteur, qui est par ailleurs un de ses atouts majeurs, les expériences acquises antérieurement par la France, même si elles portent sur de petits volumes, et par de nombreux autres Etats de l'Union Européenne, montrent qu'il existe des solutions finalement assez simples répondant parfaitement au cahier des charges (cf. p. 43).

Le Royaume-Uni

Le Royaume-Uni s'est fixé pour objectif de produire, à l'horizon 2010, 10 % de son électricité à partir de SER (contre 2 % aujourd'hui) à un prix acceptable pour le consommateur.

La méthode retenue a consisté à répercuter vers les distributeurs cette obligation de fourniture d'E-SER à l'horizon 2010 (« Non Fossil Fuel Obligation » en Angleterre et Pays de Galles, SRO en Ecosse et NI-NFFO en Irlande du Nord), financée par une taxe sur l'électricité d'origine fossile (« Fossil Fuel Levy ») pesant sur l'ensemble des consommateurs (0,7 % du prix de l'électricité en 1999).

Les capacités de génération d'E-SER ont ensuite fait l'objet d'appels à propositions lancés et gérés par une Agence qui joue le rôle d'intermédiaire entre l'ensemble des distributeurs et les producteurs d'E-SER. Les cinq premiers appels à propositions dans le cadre du NFFO se sont échelonnés de 1991 à 1998. Le prix d'achat demandé par les producteurs a été le critère déterminant dans le choix des projets.

Prix d'achat pour les différents AAP du NFFO

En cF/kWh (1 £ = 10 F)	NFFO1 (1990) contrats	NFFO2 (1991) contrats	NFFO3 (1994) contrats	NFFO4 (1997) contrats	NFFO5 (1998) <i>Tous projets</i>
Technologie	Min –Max	Min –Max Prix moyen	Min –Max Prix moyen	Min –Max Prix moyen	Min –Max Prix moyen
Eolien	58 – 100	64 – 110 100	40 – 60 44	31 – 50 36	24 – 63 32
Hydraulique	39 – 75	34 – 60 51	43 – 49 45	38 – 44 43	39 – 69 44
Biogaz de décharge	36 – 64	40 – 57 48	33 – 40 38	28 – 32 30	26 – 58 28
Incinération des déchets	51 – 60	55 – 66 62	35 – 40 39	27 – 28 28	24 – 50 27
Autres incinérations	44 – 60	40 – 59 54	—	—	—
Biogaz de STEP	44 – 60	48 – 59 52	—	—	—
Récoltes énergétiques	—	—	49 – 88 56	55 – 58 55	—
Cogénération déchets	—	—	—	28 – 34 32	23 – 29 26
TOTAL	36 – 100 65	34 – 110 (66) - 72	33 – 88 44	27 – 58 35	24 – 69 29

Pour NFFO1, NFFO3 & NFFO4, les projets retenus ont reçu le prix demandé. Pour NFFO2, pour chaque technologie ils ont reçu le prix du projet le plus cher retenu dans cette technologie : 66 cF est la moyenne des offres et 72 cF est la moyenne finalement payée.

Pour NFFO 5, il s'agit des prix de l'ensemble des offres présentées (plus de 400 projets pour un total de près de 2 600 MW). On cons-

tate la rapide décroissance des prix vers la valeur basse de la fourchette qui a conduit pour ce dernier appel à des offres de prix très basses et très homogènes. Finalement, 261 projets ont été retenus pour une puissance de 1 177 MW et un prix moyen de 27 cF/kWh.

Ces niveaux de prix amènent les principales filières de l'E-SER très près de la compétitivité économique, pour des volumes commandés relativement importants. Ce bilan doit toutefois être tempéré par les niveaux de réalisation de ces différents appels :

Bilan des projets NFFO au 30 septembre 1999

	Projets retenus		Projets construits	
	Nombre	Puissance (MW)	Nombre	Puissance (MW)
NFFO-1 (1990)	75	152	61	145
NFFO-2 (1991)	122	472	82	174
NFFO-3 (1994)	141	627	70	248
NFFO-4 (1997)	195	843	44	98
NFFO-5 (1998)	261	1177	9	15
NFFO Total	794	3271	266	679

Bilan pour l'ensemble des procédures britanniques de type NFFO au 30 septembre 1999

Technologie	Projets retenus		Projets construits	
	Nombre	Puissance (MW)	Nombre	Puissance (MW)
Ensemble : NFFO, SRO et NI-NFFO				
Biomasse	32	256	6	64
Hydraulique	149	97	53	36
Biogaz de décharge	329	700	139	280
Incinération des déchets	90	1398	14	182
Biogaz de STEP	31	34	24	25
Eolien	302	1154	63	146
Total	933	3639	299	733

On constate que, hormis pour la première tranche, la mise en œuvre des autres tranches semble extrêmement lente (NFFO4 à 2 ans et NFFO5 à 1 an), et limitée à 25 ou 30 % (NFFO2 et NFFO3) des puissances annoncées.

Au total, sur le bilan agrégé, on constate que ce sont toutes les filières qui ont rencontré des difficultés dans la réalisation des puissances retenues.

D'après une large consultation organisée par le ministère en charge de l'énergie au Royaume-Uni, les principaux points perçus comme problématiques sont les suivants :

- une pression trop forte vers la compétitivité qui a conduit les porteurs de projets vers les sites les plus rentables et souvent les plus exposés et les plus sensibles sur le plan environnemental ;
- les coûts fixes importants liés à une réponse à appel d'offres qui pénalisent les porteurs de petits projets ;
- la pression sur les coûts des équipements n'a pas permis à une industrie britannique naissante de prendre part à la compétition ;
- l'extrême rigidité des contrats de fournitures octroyés, notamment pour la prise en compte des défauts de production ;
- le manque de soutien spécifique pour les technologies émergentes et l'inadéquation du système NFFO à leur égard ;
- la nature intermittente du processus d'appels d'offres qui a découragé certains gros acteurs par manque de visibilité et posé des problèmes de planification aux autres.

Suite à cette consultation, le Gouvernement britannique a annoncé son souhait, dans le cadre de l'introduction d'un « Utilities Bill », de modifier le mécanisme de soutien à l'E-SER pour mettre en place une obligation reposant sur tous les distributeurs, de fournir chaque année une proportion déterminée d'E-SER (a priori 5 % en 2003 et 10 % en 2010).

Les distributeurs devraient remplir chaque année cette obligation, avec la possibilité de recourir à deux mécanismes de flexibilité, soit en achetant des certificats verts (un marché britannique serait mis en place), soit en rachetant tout ou partie de leur obligation à un prix déterminé (typiquement, le prix moyen du kWh d'E-SER, de l'ordre de 25 cF/kWh, plus une pénalité significative, de l'ordre de 20 cF/kWh pour chaque kWh d'E-SER non acquis).

Enfin, des mesures fiscales pour l'ensemble de SER accompagneront ce plan, puisque l'E-SER et la chaleur issue des SER seront exonérées du « Climate Change Levy », élément de fiscalité énergétique récemment introduit pour la lutte contre le changement climatique.

Des mesures spécifiques seraient prises pour assurer la transition des projets NFFO vers ce système.

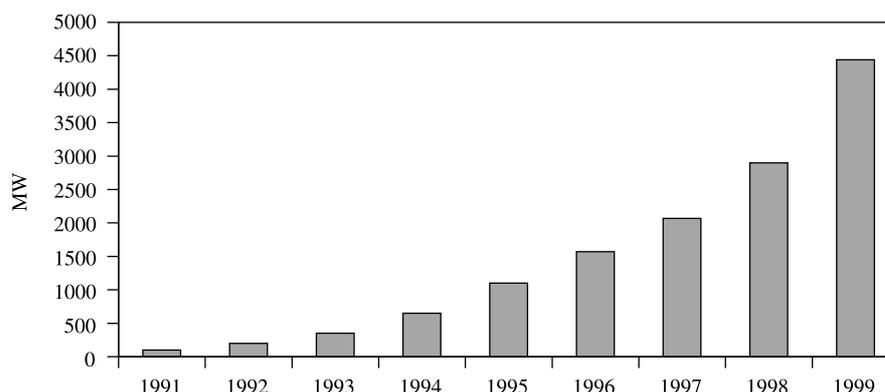
Le Gouvernement britannique devrait publier d'ici à la fin de l'année le détail de ses intentions.

L'Allemagne

Dans le domaine de l'E-SER, l'Allemagne occupe désormais la première place pour l'éolien. En 1998, la production d'électricité éolienne a atteint environ 5 TWh, soit 1 % de la consommation publique (470 TWh). La capacité installée est passée de 100 MW à 2900 MW entre 1991 et 1998, progressant au rythme de 400 -500 MW /an au cours des dernières années et atteignant un record de 800 MW /an en 1998. Les régions côtières

res (Mer du Nord, Baltique) constituent l'essentiel d'une ressource estimée à 80 -130 TWh on-shore et 100 -200 TWh off-shore.

Puissance installée en Allemagne



Les éoliennes sont possédées et exploitées par des entreprises industrielles et commerciales et des particuliers locaux (fermiers, coopératives). La taille moyenne des machines installées est passé de 100 kW en 1990 à 500 kW en 1997, permettant de réduire le coût spécifique et d'alléger l'impact sur le paysage. Jusqu'à présent, les grandes compagnies d'électricité ont très peu participé au développement de l'éolien.

De 1991 à 1998, environ 20 GF ont été investis dans l'installation de machines, atteignant un rythme de 3 GF /an au cours des dernières années. L'industrie éolienne allemande emploie directement ou indirectement 10 000 personnes environ. En 1997, le fabricant allemand Enercon détenait 40 % du marché et les danois Vestas et Micon 12 % chacun, Nordex (groupe Babcock) 10 % et Tacke (Enron) 5 %. Winkra est le plus grand entrepreneur de développement de projets éolien avec 200 MW installés.

Ce développement a débuté par un premier programme « 250 MW Wind » qui visait à tester la mise en œuvre de l'éolien au niveau industriel, et il est couplé avec un programme de RDD de 1,5 GF pendant la période 1990-2007. Récemment, des machines de 1,5 MW ont été introduites avec succès sur le marché par Enercon et l'industrie développe des prototypes de 3 à 5 MW, pour l'off-shore.

Ce développement a été facilité par la loi EFL (Electricity Feed Law ou loi *d'engraissement* des énergies renouvelables), effective depuis 1991, qui garantit l'accès de l'E-SER au réseau jusqu'à 5 % de sa charge, à un prix fonction du prix moyen payé par les particuliers : de 65 % à 90 % du prix moyen payé par les particuliers. Le taux était de 80 % pour l'éolien soit 55 à 60 cF / kWh en 1999.

En revanche, le taux de 90 % pour le photovoltaïque, soit 60 à 65 cF / kWh, n'a pas permis le décollage hors des quelques régions ayant adopté des mesures complémentaires au programme fédéral des 10 000

toits solaires, à travers des aides de la part des collectivités locales (Länder et municipalités) sous forme soit de subventions à l'investissement, soit de prime tarifaire (le cas le plus connu est celui d'Aix-la-Chapelle avec un tarif d'achat allant jusqu'à 2 DM, soit plus de 6,60 FF, calculé pour un temps de retour de 10 ans).

L'application de la loi EFL a conduit les distributeurs à payer plus de 3,5 GF en 1998 pour l'achat d'E-SER. Elle a fini par causer des problèmes aux distributeurs du fait de son succès d'une part et de la localisation des gisements d'autre part : les distributeurs situés dans les zones à haut potentiel E-SER (éolien notamment) se sont trouvés particulièrement sollicités et défavorisés du fait de l'absence de mécanisme de répartition de la charge entre eux. En outre, l'ouverture du marché européen de l'électricité a entraîné une forte baisse des tarifs en Allemagne et donc du prix d'achat de l'E-SER, tandis que la loi EFL devenait incompatible avec le droit européen.

Cela a conduit le Gouvernement allemand à réviser son système de soutien à l'E-SER et à publier en avril 2000 une nouvelle loi (loi EEG pour « Eneuerbare Enegien Gesetz ») qui fixe des tarifs d'achat de l'E-SER par les distributeurs pour les nouvelles installations et met en place un mécanisme de compensation entre eux, les surcoûts étant toujours assumés in fine par le consommateur d'électricité. Les tarifs qui découlent de cette nouvelle loi sont fixés par des contrats de 20 ans aux niveaux suivants :

Technologie	Prix payé par kWh produit	Réduction nouveaux contrats	
Eolien			
Site > 7m/s	60 cF pendant 5 ans	41 cF après	-1,5% par an à partir de 2002
Site 5,5 m/s (référence)	60 cF pendant 16 ans		
Off Shore	60 cF pendant 9 ans		
Hydraulique, biogaz			
< 500 kW	50 cF		
0,5 à 5 MW	44 cF		
Biomasse			
< 500 kW	67 cF	-1%/an à partir de 2002	
0,5 à 5 MW	60 cF		
5 à 20 MW	57 cF		
Géothermie			
< 20 MW	59 cF		
> 20 MW	47 cF		
Photovoltaïque (*)	332 cF	-5% par an à partir de 2002	

(*) <MW intégré au bâtiment ou <100kW, limité à un volume total de 350 MW

Indépendamment de leur niveau, ils présentent deux caractéristiques originales dans leur forme. D'une part, leur dégressivité est prévue, quantifiée et programmée pour ceux qui concernent des filières où l'on attend de forts progrès techniques à brève échéance.

D'autre part, les tarifs de l'éolien sont modulés : le producteur reçoit 60 cF/kWh pendant 5 ans et à cette échéance, s'il a produit au moins 1,5 fois la production de référence (qui correspond à un site à 5,5 m/s) le tarif est réduit à 41 cF/kWh, sinon il bénéficie d'une prolongation dans l'application du tarif le plus élevé.

Cette forme de tarif est destinée à permettre l'installation d'éolienne dans des sites qui ne sont pas les plus ventés, en leur accordant un soutien plus important. Elle est destinée à maintenir la forte croissance de l'industrie éolienne alors que les sites les plus ventés ont déjà été équipés.

Les estimations des surcoûts à supporter par les consommateurs finaux varient dans une proportion importante de 1 à 10 GF par an. Elles ne sont pas totalement incompatibles, dans la mesure où les surcoûts annuels vont être cumulatifs, avec une valeur proche de 1GF la première année et croissant par la suite au rythme du développement des installations.

La nouvelle loi allemande précise également que les coûts de raccordement et de renforcement des réseaux nécessaires pour connecter les installations de production d'E-SERdoivent être mutualisés entre tous les producteurs. Conceptuellement, le réseau électrique n'est plus seulement un réseau de distribution, mais un réseau de distribution-collecte.

Par ailleurs, l'Allemagne met en œuvre un ambitieux programme de développement des applications solaires thermiques dans un domaine où elle détient environ 50 % des capacités de production européennes.

Au-delà du seul aspect quantitatif, le « cas allemand » mérite également toute notre attention par la capacité des promoteurs des dispositifs de soutien aux énergies renouvelables à adapter le cadre législatif à des conditions en perpétuelle évolution et à éviter les éventuels effets pervers d'un système assez fortement réglementé (mais non administré). Lorsque la loi EFL a commencé à susciter l'opposition des compagnies d'électricité les plus sollicitées, afin d'éviter de tuer dans l'œuf le fantastique élan industriel qu'elle avait provoqué, une nouvelle loi a été élaborée, négociée et finalement adoptée en mars 2000, à la plus grande satisfaction de tous les acteurs, au premier desquels le syndicat IG Metall. Le secteur de l'éolien, le plus menacé, représentait en effet fin 1999 pas moins de 40 000 emplois au total (15 000 directs et 25 000 indirects), pour une part d'environ 3 % de la consommation, alors que le nucléaire employait sensiblement autant de monde pour une contribution de 30 %.

Quant aux compagnies électriques, traitées désormais sur un pied d'égalité indépendamment du régime des vents de leur zone d'intervention, elles se sont très bien accommodées du nouveau régime.

Le Danemark

Le Danemark fait figure de précurseur de l'éolien en Europe. Sans atteindre les chiffres allemands, la puissance installée au Danemark est considérable si on la rapporte à la consommation d'électricité du pays (32 TWh, 15 fois moins que l'Allemagne).

L'industrie éolienne danoise fut la première du monde avant d'être récemment dépassée par l'Allemagne. Elle employait 9 000 personnes en 1995 pour un chiffre d'affaire de près de 4 GF, pour 90 % à l'export. On estime qu'en 1999 elle a réalisé environ 8 GF de chiffre d'affaire.

Cette place dominante lui vient d'un décollage très précoce sur son marché intérieur. Ayant réalisé que les avantages écologiques de l'énergie éolienne étaient sur le plan global ou national alors que les désavantages affectaient les résidents locaux proches, le Gouvernement danois a décidé de favoriser la propriété des installations on shore par les personnes directement concernées. Typiquement, une ferme éolienne comporte de 3 à 7 turbines, la plus grande ayant 42 machines de 600 kW.

Ce développement a été soutenu par un système de prix garantis. Toutefois, le déploiement de nouvelles capacités on shore se heurte désormais à un problème de saturation et les nouveaux développements s'orientent vers des fermes éoliennes off shore.

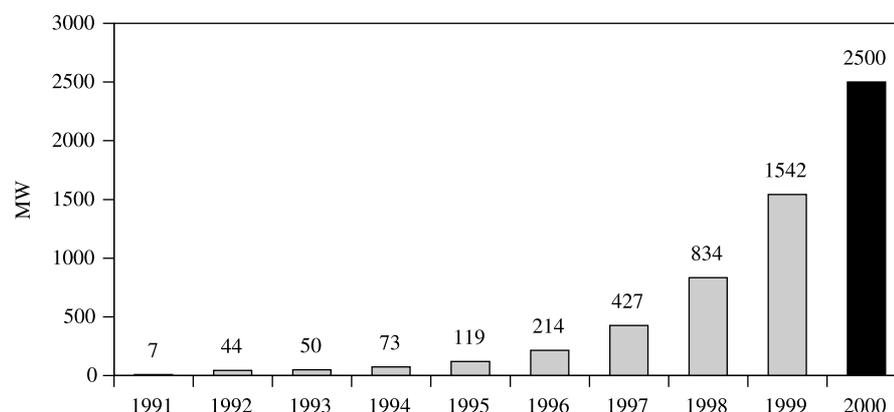
Le Danemark souhaite également s'associer au système de « certificats verts » mis en place par les Pays-Bas, qui pourrait permettre des échanges d'E-SER entre les parties et le développement de nouvelles capacités éoliennes, le cas échéant au profit de l'industrie danoise.

L'Espagne

Même si son bilan 1997 n'est que moyen pour la production éolienne, l'Espagne est l'un des pays d'Europe où la progression de la puissance installée a été la plus forte au cours des dernières années.

Avec 73 MW installés en 1994, la puissance installée a pratiquement doublé chaque année depuis pour dépasser 1 500 MW à la fin 1999. Certaines régions sont particulièrement engagées dans l'énergie éolienne, telle la Navarre qui tire aujourd'hui de l'éolien 22 % de son électricité, tandis que la Galice espère atteindre 45 % en 2005. Ces chiffres sont à rapprocher d'une consommation d'électricité qui est de l'ordre de 150 TWh par an.

Puissance installée en Espagne et prévision 2000



L'effort de développement espagnol s'est étalé sur une vingtaine d'année : dans la seconde moitié des années 1980, un effort particulier a été consacré au recensement des potentiels et des gisements parallèlement au développement d'un savoir-faire et d'une technologie nationale. Quelques fermes expérimentales ont été construites et deux constructeurs nationaux ont pu émerger (Made et Ecotecnia) avec dans un premier temps une offre sur de petites turbines (20 à 30 kW) et sur la fin de la période un projet de RDD européen pour une turbine de 1 200 kW, complétant ainsi leur gamme vers le haut.

Une obligation d'achat existait pour l'électricité produite, fixée au niveau du coût de l'électricité produite par la petite hydraulique, ainsi que des subventions à l'investissement. Le système a été rationalisé par un décret de 1994, qui concernait notamment l'électricité produite à partir d'énergie éolienne et de déchets, et fixait les taux de subvention à l'investissement (jusqu'à 30 % pour l'éolien) et les tarifs d'achats de l'électricité produite (45 c/kWh pour l'éolien) pour une période de 5 ans.

Ce décret a marqué le début du décollage de la filière et il fut suivi en 1998 dans le contexte de la transcription de la directive européenne sur le marché intérieur de l'électricité par des dispositions réglementaires qui fixaient pour toutes les E-SER un tarif d'achat, sous forme d'une majoration par référence au prix de l'électricité, révisable tous les ans et limitée aux installations d'une puissance inférieure à 50 MW (10 MW pour l'éolien).

Tarifs d'achat de l'E-SER en 2000

cF/kWh	Tarif total	Majoration	Prix de vente d'équilibre
Petite hydraulique	41	19	(22)
Solaire < 5 kW	260	237	(24)
Solaire > 5kW	142	118	(23)
Eolien	41	19	(22)
Géothermie	42	20	(22)
Vagues	42	20	(22)
Biomasse culture	40	18	(22)
Biomasse déchet	39	17	(22)

L'effort de RDD s'est poursuivi sur la période, et des actions particulières ont été engagées pour financer le renforcement des réseaux pour l'enlèvement de la production et pour la prise en compte des spécificités éoliennes au niveau des procédures administratives de gestion du réseau.

Pour un coût de l'éolien qu'on peut estimer à 7MF par MW installé, la capacité installée en 1999 représente un volume de l'ordre de 5 GF. Au niveau industriel, les retombées sont importantes puisque près de la moitié des machines installées est livrée par Gamesa Eolica, détenue

conjointement par un fabricant danois et un électricien espagnol, et qui fabrique l'essentiel des composants en Espagne. Deux autres compagnies espagnoles, Made et Ecotecnia, se partagent un quart du marché.

Les projets sont de taille assez importante, d'une puissance unitaire moyenne de 20 à 25 MW et utilisent majoritairement des machines de puissance moyenne, de l'ordre de 700 kW, bien adaptées au contexte montagneux, venté et assez difficile d'accès.

Les projets sont portés par les compagnies électriques, parfois par les constructeurs, par des investisseurs privés, et par les institutions régionales de développement économique sous réserve que les projets s'appuient sur des capacités de production locales.

La plupart des régions se sont dotées de leur propre programme éolien et se sont fixé des objectifs qui, réunis, conduisent au développement de 10 000 MW supplémentaires pour la prochaine décennie.

Les prévisions pour l'année 2000, avec l'installation de 1 000 MW, permettent de penser que cet objectif pourra assez largement être atteint. Des contrats passés entre des régions et les industriels, comme l'énorme contrat entre la Navarre et l'industriel Vestas pour 1800 machines, assurent à ces régions les retombées industrielles et les baisses de coûts contractuelles.

La Suède

La Suède est un des pays d'Europe qui a le plus développé l'usage de la biomasse. Les bio combustibles (bois, liqueur noire et tourbe) couvrent 15 % de la consommation primaire d'énergie avec 8 Mtep. Le bois énergie couvre 10 % de la demande en énergie primaire équivalent à 20 Mm³ de bois. La forêt (23 million ha) génère 100 Mm³ /an pour une récolte moyenne de 60 Mm³ /an (bois d'œuvre ou usage pâte à papier). Plus de 16 000 ha de taillis à rotation rapide (saule) ont été plantés.

A l'horizon 2010-2020 le potentiel de production de bois énergie est estimé à 7 -11 Mtep pour la forêt et 1 -3 Mtep pour les taillis à rotation rapide.

La majorité des résidus forestiers (5 Mtep, notamment écorce, sciure, branches et liqueurs noires) sont utilisés directement dans l'industrie du bois et de la pâte à papier pour la production de chaleur et d'électricité. Une partie est commercialisée dans les systèmes de chauffage urbain et cogénération (2 Mtep, notamment bois – énergie). Une quantité importante de bois de chauffage est utilisée directement par les particuliers (1 Mtep).

Le bois pâtit d'un handicap logistique important, le contenu énergétique du bois transporté est 5 à 10 fois moins élevé que celui du charbon ou des hydrocarbures liquides. Cependant, les émissions de combustion du bois-énergie dans une chaudière industrielle moderne sont avantageuses par rapport au fioul lourd ou au charbon, et on estime que dans les pays de l'OCDE les premières applications industrielles du bois –

énergie (co-combustion dans les grandes centrales à charbon) deviennent économiquement rationnelle dès qu'on chiffre les coûts d'évitement du SO₂ et du carbone à 700 F par tonne.

Pour être efficace et peu polluante, l'utilisation du bois énergie nécessite des équipements modernes automatisés à haut rendement et un bois de qualité. La Suède a su favoriser cette utilisation en développant des filières de combustibles bois élaborés : plaquettes, pastilles ou poudre, fabriquées et commercialisées pour les usages industriels et résidentiels (collectif ou individuel). Le surcoût est compensé par la qualité uniforme du combustible et par sa plus grande facilité d'usage.

Parallèlement, un effort de RDD important a été entrepris, de l'ordre de 50 MF par an pour la mise au point de techniques de combustion adaptées, ainsi que des subventions à l'investissement pour les chaudières bois et pour les réseaux de chaleur.

Enfin et surtout, l'usage du bois – énergie a été favorisé par une taxation élevée des combustibles fossiles allant aujourd'hui jusqu'à doubler leur coût pour certains.

Le marché du chauffage urbain est passé de 0.1 à 0.8 Mtep / an entre 1984 et 1994, soit une croissance annuelle de 20 %, qui s'est confirmée depuis puisque ce marché a encore doublé au cours des 5 dernières années. Pendant cette période, le prix du bois combustible est resté stable en monnaie courante et a diminué de 40 % en terme réel.

Enfin, il est paradoxal de noter que l'industriel suédois ABB a, en six mois, pris sa place dans le débat énergétique national, au lendemain de la cession de son activité nucléaire. La multinationale de l'électricité propose notamment de mettre en œuvre l'énergie éolienne à grande échelle en se basant sur ses technologies d'attaque à haute tension qui permettent de limiter fortement les pertes d'énergie à distance.

Les Pays-Bas

Les Pays Bas ont mis en place un système de certificats verts (« cartes vertes » dans le langage de la directive E-SER). Ce système vise à permettre à l'ensemble des 19 compagnies hollandaises de distribution électrique d'atteindre, au moindre coût, un objectif de fourniture d'électricité d'origine renouvelable aux consommateurs résidentiels et tertiaires.

Cet objectif a été fixé après concertation entre l'association des compagnies électriques (EnergieNed) et le gouvernement. Il est de 1,7 TWh pour l'an 2000, soit environ 3 % des ventes au secteur résidentiel et tertiaire en 1995, avec des objectifs individuels assignés à chaque compagnie.

Tout producteur reçoit un certificat pour chaque production de 10 MWh d'électricité verte, ce qui en garantit l'origine. Celui-ci valorise ensuite son électricité en la vendant au réseau (sur la base du prix de marché de gros) et en vendant ses certificats aux distributeurs qui en ont besoin.

Ce système de certificats permet également de certifier l'origine de toute électricité produite à partir des renouvelables, produite pour satisfaire à cet objectif collectif ou pour répondre à la demande des consommateurs qui souscrivent à des programmes de tarification verte (i.e. qui acceptent de payer leur électricité plus chère contre l'assurance qu'elle soit produite, toute ou partie, à partir des énergies renouvelables).

Des règles, des procédures et des institutions ont été instaurées pour permettre le bon fonctionnement du marché : attribution et suivi des certificats, contrôle des transactions et vérification des comptes de chaque acteur du marché. Des sanctions sont également prévues en cas de fraude ou de non satisfaction aux objectifs assignés.

Cette organisation a été mise en place par EnergieNed, l'association qui regroupe les distributeurs d'électricité, sous le contrôle du gouvernement hollandais. Il s'agit d'un engagement volontaire collectif : en 2000 EnergieNed devra remettre au Gouvernement 170 000 certificats verts. Les distributeurs ont estimé que cette mutualisation de l'obligation leur permettrait d'économiser environ 150 MF.

Si cet engagement n'est pas tenu, le Gouvernement a annoncé qu'il prendrait des mesures législatives pour rendre les objectifs de consommation d'E-SER contraignants à l'avenir. D'autre part, les distributeurs se sont dotés d'un règlement interne qui pourra conduire à des sanctions entre eux.

Le marché des certificats verts est en place depuis le 1^{er} janvier 1998. En 1998, l'offre de certificats verts était supérieure à la demande : 96 759 offerts par les producteurs et 89 819 achetés par les compagnies électriques. Le déficit par rapport à l'Objectif 2000 était donc d'environ 80 000 certificats.

Les délais liés à l'annonce et à la mise en place de ce système ont causé un ralentissement des investissements dans le domaine des SER aux Pays Bas en 1997. Le redémarrage est assez lent depuis car la mise en place de nouvelles capacités se heurte à des oppositions locales de la part d'une population très dense.

Cela avait conduit l'un des distributeurs à proposer une transaction avec un producteur anglais pour l'achat de certificats correspondant à la production d'E-SER par une ferme éolienne britannique. En effet, le marché des certificats est détaché du marché de l'électricité proprement dite, l'obligation porte simplement pour le distributeur sur l'acquisition d'un certain nombre de certificats, quel que soit l'endroit où a été produite l'électricité.

Ce genre de transaction suscite deux questions. La première est d'ordre technique : les certificats achetés ont-ils bien donné lieu à la production d'E-SER au sens de l'obligation qui pèse sur le distributeur ? Elle peut être levée par le biais de certifications croisées. La seconde est d'ordre plus politique : la transaction contribue-t-elle à atteindre l'objectif fixé par le Gouvernement ?

Dans ce cas précis, les certificats pouvaient être validés par l'organisme certificateur hollandais, mais le Gouvernement n'a pas souhaité qu'ils puissent être comptabilisés dans le cadre de l'obligation qui pesait sur les fournisseurs.

La Californie

La libéralisation de l'industrie électrique californienne, effective à plus de 80 % depuis le 31 mars 1998, s'est traduite par le développement d'un marché très actif de l'« électricité verte ». On compte aujourd'hui une vingtaine d'opérateurs qui proposent des formules tarifaires garantissant que tout ou partie de l'électricité qu'ils vendent est d'origine renouvelable.

On distingue des « grossistes » qui s'approvisionnent auprès des producteurs d'E-SER (contrats bilatéraux) ou de la bourse d'électricité verte (Green Power Exchange) et revendent soit aux fournisseurs, soit aux gros consommateurs industriels qui désirent « verdir » leur image.

Les fournisseurs en électricité verte proposent au consommateur final une trentaine de « produits », ou formules tarifaires qui garantissent au consommateur final que tout ou partie (en général, 50 à 100 %) de l'électricité qu'il consomme est d'origine renouvelable.

Trois types d'abonnements sont disponibles (prime au kWh, supplément en % par rapport au tarif courant ou prime mensuelle fixe) ; ils entraînent un surcoût généralement inférieur à 20 % du prix de l'électricité payée par le consommateur résidentiel.

Avant que ce marché ne se développe, plusieurs études ont montré que 40 à 70 % des consommateurs résidentiels californiens se déclaraient prêts à payer leur électricité 5 à 15 % plus cher contre l'assurance que celle-ci était produite toute ou partie à partir de sources renouvelables. En outre, la souscription d'un « tarif vert » a été la principale motivation des particuliers pour changer de fournisseur depuis la libéralisation du marché (plus de 50 % des cas), alors qu'on estime à près de 1 000 F en moyenne la dépense nécessaire à un distributeur pour gagner un nouveau client.

Dans le même ordre d'idée, un distributeur propose même à ses clients de choisir la composition exacte de leur « mix » électrique (x % charbon, y % renouvelable, z % nucléaire,...), le tarif étant calculé en conséquence.

Il est assez difficile, faute de statistiques fiables, d'évaluer quantitativement le succès de ces « tarifs verts », toutefois il semble que ce marché ait décollé, avec environ 100 000 abonnements fin 1999, ce qui, d'après les analystes, constitue un démarrage remarquable pour ce genre de nouveaux produits.

En l'état, la vente aux consommateurs finals n'est pas le facteur déterminant pour la production d'électricité verte en Californie, soutenue par des aides publiques qui restent significatives : subventions, avantages fiscaux pour des technologies innovantes, un crédit de 10

cF/kWh pour les consommateurs qui achètent de l'électricité verte en production indépendante et localisée en Californie et des programmes d'information.

Ces aides sont alimentées par une taxe que payent tous les consommateurs d'électricité en Californie et qui est révisable tous les quatre ans. Pour la période 1998 – 2002, la dotation allouée aux énergies renouvelables devrait s'élever à 3 GF (540 millions de dollars). Elle se répartit entre les subventions (74 %), les avantages fiscaux (10 %), le crédit aux consommateurs (15 %) et les programmes de sensibilisation vers le grand public (1 %).

Liste des personnes entendues

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement

M^{me} VOYNET, ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

M. LAGARDE, conseiller technique chargé de l'énergie.

Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie

M. PIERRET, secrétaire d'Etat à l'industrie.

M. POUILLET, conseiller technique au secrétariat d'Etat à l'industrie.

M. HAUTEFORT, conseiller technique au secrétariat d'Etat à l'industrie.

Ministère de l'Emploi et de la Solidarité

M. HASCOËT, secrétaire d'Etat à l'économie solidaire.

Cabinet du Premier ministre

M^{me} LAVILLE, conseillère pour l'Aménagement du Territoire et l'Environnement.

Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie – DGEMP

M. MAILLARD, directeur général.

M. BATAIL, directeur, DIGEC.

M. LETEURTOIS, chef de service, SERURE.

M. DUPUIS, adjoint au chef de service, SERURE.

ADEME

M. RADANNE, président.
M. DEMARCQ, directeur général.
M. ROY, directeur de l'agriculture et des bio-énergies.
M^{me} CAMPANA, directrice de l'action internationale.
M. BAL, directeur adjoint bâtiments et énergies renouvelables.
M. TABET, adjoint au chef de service économie.
M. CHABOT, expert senior.

EDF

M. MECLLOT, directeur adjoint de l'environnement.
M. ROUSSET, chef de service adjoint, service environnement et production.

International Conseil Energie

M. LAPONCHE, directeur.
M. LOPEZ, expert.

Syndicat des Energies Renouvelables

M. ANTOLINI, président.
M. CHARTIER, conseiller scientifique.
M^{me} ROUSSEL, conseillère.

Association PHEBUS

M^{me} CHICHEREAU-DINGUIRARD, présidente.
M. JEDLICZKA, responsable de la stratégie.

Systèmes Solaires

M. LIEBARD, directeur.
M. CIVEL, rédacteur en chef.

Réunion éolien

M. TROUVE, directeur des relations avec les producteurs, CRE.

M. GOREZ, responsable des obligations d'achat d'électricité, DGEMP-DIGEC.

M^{me} SIMEON, chargée de mission Energies, MATE.

M. BEUTIN, chef du département énergies renouvelables, ADEME Sophia Antipolis.

M. GERMA, président, FEE.

M. GRANDIDIER, gérant, Valorem.

M. ARMITANO, gérant, Eole Technologie.

M. GRAVE, directeur, Norelec.

M. CORDELLE, gérant, Nerz an Avel.

M. ZERVOS, vice-président, EWEA.

Mme. POLLARD, directrice, EWEA.

M. TUILE, chargé d'études, Systèmes Solaires.

Réunion photovoltaïque

M. DE FRANCLIEU, directeur commercial, PHOTOWATT.

M. BARTHEZ, directeur général, TOTAL ENERGIE.

M. JOFFRE, président directeur général, TECSOL S.A.

Réunion biogaz et déchets

M. CABANNE, président, AMORCE.

M. COUTURIER, responsable du secteur biogaz et déchets, SOLAGRO.

M. BARJEAT, direction des déchets municipaux, ADEME Angers.

M. CONAN, délégué général, SDVU.

M. VERCHIN, président, Club BIOGAZ.

M. SERVAIS, délégué général, Club BIOGAZ.

Réunion biocarburants

M. GATEL, chargé de mission, AGPB.

M. LEROUDIER, directeur, ADECA.

M. OUAIDA, président directeur général, TRANSENERGIE.

M. LEGER, service économique, Confédération Générale des Planteurs de Betteraves (CGB).

M. VERMEERSCH, directeur de la prospective et des innovations, SOFIPROTEOL.

Autres personnes rencontrées

M^{me} ARDITI, présidente, INERIS.

M. BONDUELLE, M. LANCI, M. CAURET, chargés de mission, INESTENE.

M. BLANC-COQUANT, président, Electricité Autonome Française (EAF).

M. TRILLET, délégué général, comité de liaison des énergies renouvelables (CLER).

M^{me} ALAIN, directrice des relations institutionnelles, Suez – Lyonnaise des eaux.

M. HUG, directeur recherche, développement et marketing, ELYO.

M. CUYPERS, président, ADECA.

M. ANDREUX, directeur, SIPPEREC.

M. DJELOUAH, président directeur général, SORELEC S.A.

M. DOUARD, directeur, ITEBE.

M. FELL, député au Bundestag.

M. TURMES, député au Parlement européen.

M. MAGNIN, délégué général, Energie Cités.

M. SIDLER, ingénieur conseil, ENERTECH

M. LEGUYADER, NégaWatts.

M. GONOD, président, ECO-PRODUITS.

M. DESSUS, directeur de recherche, CNRS.

M. VANPOUILLE, président, ARENE Ile-de-France.

M. PREVOST, ingénieur général des mines.

M. BLOCH, président, ECLA.

M. DUCROQUET, président, Confédération Nationale des Betteraviers.

M. JEANROY, directeur général, Confédération Générale des Planteurs de Betteraves.

M. LION, président, ENERGY 21.

M. LE GOFF, service stratégie, SHELL.

M. BONCORPS, directeur, Dalkia.

M. DELACROIX, président, SEPANSO.

M. BLUM, président du conseil de surveillance, SUPRA.
M. GOYENECHÉ, directeur de projets, CFG.
M. MOURATOGLU, président directeur général, SIIF Energies.
M. FRAGER, directeur énergies renouvelables, SIIF Energies.
M. LOIRET, Nord-Sud International.
M. NAACKE, président directeur général, DJN.
M. LE NIR, président directeur général, Géothermie Bouillante.
M. LENOIR, délégué général, AGEMO.
M. NATO, docteur-ès-sciences, Université Paris XI.
M. MAIGNE, directeur, Energies pour le Monde.
M. PIOLLAT, directeur délégué, Gaz de France.
M. ROUSSEAU, délégué aux relations institutionnelles, Primagaz.
M. PERRIOLLAT, chargé de mission, Réseau Energie Climat.

Je remercie particulièrement Agnès, Antoine, Bernard, Dominique, Guy, Marc, Pascal, Philippe et Pierre du soutien persévérant qu'ils m'ont accordé pour la conception et la rédaction de ce rapport.