

**LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES  
DE LA BASSE-NORMANDIE**

**du Conseil Économique et Social Régional de Basse-Normandie**

**adopté par 51 voix pour, 1 contre et 11 abstentions**

**le 11 juin 2004**

## LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES DE LA BASSE-NORMANDIE

Depuis une trentaine d'années, c'est-à-dire depuis le premier choc pétrolier, la question de l'énergie et l'ensemble de ses déclinaisons (état des ressources, indépendance énergétique, pollution, modes de vie...) constituent un véritable débat de société revêtant une grande transversalité puisqu'il est à la fois économique, environnemental et social, actuel et futur, global et individuel, international, national et local, et qu'il inclut un grand nombre de problématiques :

- accroissement de la consommation d'énergie dans le monde ;
- épuisement assurément proche des ressources fossiles telles que sont le pétrole, le gaz, le charbon...;
- accroissement de la température sous l'impact de l'effet de serre dont les conséquences préjudiciables sont d'ores et déjà ressenties ;
- gestion des déchets irradiés issus de la production électronucléaire ;
- définition et composition d'un bouquet énergétique compatible avec la défense de l'environnement, la conservation de tout ou partie de nos modes de vie et l'efficacité économique et sociale de la France.

Pour l'essentiel, ces problématiques nécessitent des prises en considération de niveau international et national. Cependant, une partie des questions ci-dessus évoquées recèle une dimension régionale et même parfois locale au travers des politiques, des actions et des comportements que peuvent développer les acteurs de proximité que sont les collectivités territoriales, les entreprises et les citoyens.

En ce sens, l'autosaisine du Conseil Économique et Social sur la question des enjeux énergétiques pour la Basse-Normandie, en plus de son opportunité, apparaît à de nombreux égards légitime et justifiée.

Elle permet tout d'abord, grâce à la réalisation d'un rapport documenté et raisonnablement détaillé, d'opérer une synthèse des données de base, des grands enjeux, des tendances et des choix possibles en matière d'énergie.

Elle fait également le point sur la situation énergétique de la Basse-Normandie et en particulier sur ses spécificités.

Enfin, elle liste les domaines d'action dans lesquels les politiques régionales, départementales et locales pourraient être consolidées ou développées.

Au plan de l'opportunité, l'intérêt du rapport du Conseil Économique et Social Régional, et de l'avis qui le ponctue, apparaît d'autant plus grand que des décisions d'ordre national pourraient intervenir dans le secteur de l'énergie et concerner notre région, en particulier dans le domaine nucléaire avec le choix de réaliser un

démonstrateur de type EPR (European Pressurized water Reactor) dont l'implantation pourrait se réaliser en Basse-Normandie, en l'occurrence dans le Nord-Cotentin.

Au plan formel, cet avis va reposer sur une quadruple approche. Il abordera en tout premier lieu les grandes problématiques qui caractérisent aujourd'hui la question de l'énergie dans le monde; il rappellera également les principales spécificités énergétiques françaises et les enjeux nationaux en la matière. Enfin, avant de proposer un certain nombre de préconisations et d'orientations, il évoquera la situation énergétique de la Basse-Normandie.

## I- LA QUESTION DE L'ÉNERGIE : CONSTATS ET PROBLÉMATIQUES MAJEURS

La question de l'énergie, objet permanent de débats passionnés, repose cependant sur un certain nombre de constats et de projections majeurs très largement partagés. Le Conseil Économique et Social Régional en a recensé sept qu'il convient ici d'évoquer.

- C'est pratiquement une évidence, l'énergie constitue un réel facteur de qualité de vie, un outil de développement et un enjeu stratégique primordial. La dépendance de nos sociétés envers l'énergie est totale dans la mesure où elle permet la satisfaction de pratiquement tous les besoins qu'ils soient vitaux ou accessoires : chauffage, transports, production, loisirs...

Par ailleurs, c'est un facteur essentiel de développement et de compétitivité économique, tant pour les pays riches que pour les pays aspirant à le devenir. À cet égard, au plan national, ce secteur représente 8,0 % du budget des ménages, 3,0 % du PIB, 23 milliards d'euros d'importation et 230 000 emplois.

Enfin, la possession de ressources énergétiques, quelles qu'elles soient, revêt un caractère éminemment stratégique et de nature à conforter l'indépendance énergétique d'un État (Grande-Bretagne, Norvège...) ou à déterminer sa politique extérieure (États-Unis notamment).

Pour toutes ces raisons - modes de vie, développement économique, indépendance - la question de l'énergie apparaît au cœur de la plupart des décisions nationales et internationales.

- La consommation mondiale d'énergie ne cesse de croître. Elle est ainsi passée de 6 milliards de tonnes d'équivalent pétrole (tep) en 1973 à pratiquement 10 milliards de tep en 2000. Cette évolution, considérable, n'a cependant pas été linéaire, deux chocs pétroliers successifs (1973 et 1979) occasionnant de brutaux ralentissements.

Quoiqu'en augmentation continue, la consommation d'énergie primaire<sup>1</sup> a cependant été caractérisée, selon les types d'énergie par une évolution différenciée. Comme le montre le tableau n° 1, le pétrole a vu sa part passer de 46 % en 1973 à 36 % en 1999 alors que le gaz (de 16 % à 20 %) et surtout l'électricité (de 3 % à 9 %) ont nettement augmenté. Néanmoins la structure actuelle de la consommation reste marquée par la prééminence du pétrole, du gaz et du charbon, énergies fossiles représentant 79 % de la consommation totale d'énergie.

En Millions de tep	1973	1999
Pétrole	2 836 (46 %)	3 531 (36 %)
Gaz	979 (16 %)	2 013 (20 %)
Charbon	1 502 (24 %)	2 278 (23 %)
Électricité (a)	163 (3 %)	885 (9 %)
Autres (b)	676 (11 %)	1 129 (12 %)
TOTAL	6 156 (100,0 %)	9 836 (100,0 %)

(a) de sources nucléaire, hydraulique et géothermique

(b) essentiellement renouvelables (biomasse, solaire, éolien...)

**Tableau n° 1 : Structure de la consommation mondiale d'énergie primaire de 1973 à 1999 (en volume) d'après données AIE**

- À l'horizon de quelques décennies, l'augmentation prévisible de la population mondiale (de 6 milliards d'individus actuellement à 7 ou 8 milliards en 2020) et la croissance économique des pays en voie de développement se conjugueront. De plus, pour ces derniers pays, la quantité d'énergie consommée sera directement proportionnelle à la croissance du PIB alors que pour les pays industrialisés, l'efficacité énergétique induit un découplage générant une moindre augmentation de la consommation d'énergie par unité de PIB. Exprimées en chiffres, ces considérations se traduisent par une consommation d'énergie passant de 10 milliards de tep en 1999 à 11,4 en hypothèse basse en 2020 ou à 15,4 milliards de tep en hypothèse haute.

- Les ressources fossiles, très sollicitées, sont promises à l'épuisement. Cette perspective revêt un caractère d'autant plus crucial que les délais nécessaires à la mise en œuvre et à la concrétisation des grandes décisions dans le domaine de l'énergie sont considérables. À l'heure actuelle, environ 80 % de l'énergie utilisée dans le monde sont d'origine fossile. Or, les réserves prouvées et exploitables dans les conditions technico-économiques existantes sont de l'ordre de 230 ans pour le charbon mais seulement d'une quarantaine d'années pour le pétrole et d'environ 70 ans pour le gaz de même que pour l'uranium<sup>2</sup>. Certes, des progrès dans les

<sup>1</sup> C'est-à-dire la consommation finale y compris les pertes et la consommation des producteurs et des transformateurs d'énergie.

<sup>2</sup> Cette évaluation concernant l'uranium peut être portée à plus de 200 ans si l'on prend en considération une généralisation éventuelle de l'usage du MOX. Constitué à partir d'oxydes d'uranium et de plutonium, le MOX permet notamment un recyclage du plutonium ; il optimise la gestion du cycle du combustible en améliorant son bilan énergétique et réduit de façon significative la quantité et la toxicité des résidus nucléaires.

techniques d'exploration et d'extraction sont attendus et reculeront les délais précédemment évoqués, de même que le recours aux schistes bitumineux, voire éventuellement l'exploitation des hydrates de méthane.

Néanmoins, peu importe de savoir quand la planète manquera totalement de pétrole, ce qui compte, c'est la date à partir de laquelle la production déclinera (on parle de 2020) et que, mécaniquement, les prix augmenteront, instaurant dès lors de fortes tensions politiques et économiques.

On soulignera également que le Moyen-Orient détient 2/3 des réserves de pétrole et que cette même région et l'ex URSS concentrent 3/4 des ressources en gaz, ce qui n'est pas sans sous-tendre des problèmes futurs d'accès équitable à l'énergie. Cependant, cette situation ne vaut pas pour l'uranium dont la présence est relativement bien répartie sur le globe.

- Après une forte montée en puissance, le nucléaire apparaît en position d'attente. Entre 1973 et 2001, la production d'électricité d'origine nucléaire a été multipliée par 15 pour atteindre 17 % de la production mondiale d'électricité et assurer 7 % de la consommation mondiale d'énergie. Elle est présente dans plus de trente pays et principalement aux Etats-Unis (27 % de la puissance mondiale installée estimée à 356 GW), en France (18 %), au Japon (12 %), en ex URSS (10 %) et en Allemagne (6 %).

La coïncidence du contre-choc pétrolier et de l'accident de Tchernobyl a induit un ralentissement notable de l'équipement en centrales nucléaires, certains pays interrompant même leur programme en cours de réalisation comme l'Allemagne.

Toutefois, à la désaffection ayant caractérisé les années 1990-2000 semble succéder un regain d'intérêt motivé par la perspective d'une baisse de la disponibilité en énergies fossiles et désormais par une prise de conscience des conséquences très préoccupantes et déjà ressenties des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Ainsi, plusieurs pays témoignent à nouveau d'une attention soutenue pour le nucléaire. Il en va ainsi des Etats-Unis, de la Suisse, de la Finlande qui vient d'acquérir un réacteur de type EPR, de la Suède, voire de la Belgique et de l'Italie, sans même évoquer les programmes développés par la Chine et la Corée. Par ailleurs, avec l'élargissement de l'Union Européenne, 7 autres états équipés de centrales nucléaires doivent être pris en compte : Hongrie, Lituanie, République Tchèque, Slovaquie, Bulgarie, Slovénie et Roumanie.

- Les énergies renouvelables ont été ces trente dernières années caractérisées par un développement plutôt modéré. Remises au goût du jour dès le premier choc pétrolier, les énergies renouvelables (éolien, géothermie, hydraulique, biomasse, solaire...) de même que les économies d'énergie ont ensuite connu une évolution mitigée. Si leur production s'est accrue, leur part au plan européen dans la consommation d'énergie primaire est demeurée, entre 1985 et 1999, pratiquement inchangée, n'évoluant que de 5,4 % à 5,9 % du total.

Mais, notamment en raison des travaux scientifiques et des informations relatives au réchauffement de la planète sous l'emprise des GES, le recours aux énergies renouvelables fait l'objet d'un nouvel engouement et en particulier l'éolien.

L'adoption de la directive CE 2001/77 en témoigne. Elle impose aux États de l'Union Européenne de réaliser 22 % de leur production d'électricité en 2010 à partir d'énergies renouvelables.

- La question des enjeux et des impératifs environnementaux est désormais indissociable du débat sur l'énergie. L'usage croissant d'énergies diverses n'est pas sans comporter de graves inconvénients. D'une part, on l'a vu, les ressources fossiles sont en voie d'épuisement rapide. D'autre part, le constat d'un réchauffement climatique, déjà évoqué, est des plus préoccupants pour l'avenir. Principalement imputable aux émissions de GES, il pourrait générer, par l'élévation des températures, une augmentation du niveau des océans et une occurrence accrue de catastrophes naturelles. Enfin, le choix opéré par un certain nombre de pays en faveur de la production électronucléaire est à l'origine de deux risques ; l'un est d'ordre accidentel mais contenu (2 accidents majeurs répertoriés à Tchernobyl en Ukraine et à Three Miles Island aux États-Unis) ; l'autre est potentiel. Il relève de la question du stockage et/ou de l'élimination des déchets irradiés, cette question préoccupante n'étant pas encore scientifiquement et technologiquement résolue. Par ailleurs, l'industrie nucléaire pose le problème de la prolifération de produits sensibles, le plutonium notamment, dont l'usage pourrait être détourné à des fins militaires et terroristes.

De toutes ces questions, la plus préoccupante dans l'immédiat et de l'avis général, demeure celle relative au réchauffement climatique. Il n'est pas en effet légitime de mettre sur un même plan les problèmes posés par l'effet de serre et ceux causés par les déchets nucléaires. Les risques ne sont pas de même nature. La dimension globale et le danger d'atteintes systémiques et irréversibles à l'équilibre climatique de la planète l'emportent. Il ne semble pas y avoir en la matière d'autre choix que de limiter les émissions de GES. À l'inverse, les risques induits par les déchets irradiés apparaissent plus maîtrisables et susceptibles d'évoluer favorablement en fonction des progrès de la recherche.

En ce qui concerne le réchauffement climatique, il convient de souligner que le Protocole de Kyoto, adopté consécutivement à la conférence de Rio (1992)<sup>3</sup>, a proposé une réduction globale des émissions de gaz à effet de serre de 5,2 % en 2010, et de 8 % pour la seule Union Européenne. Dans ce cadre, la France fait figure de bon élève en raison de sa forte production d'électricité d'origines nucléaire et hydraulique (1<sup>er</sup> rang européen pour ces deux types de production), et bénéficie de ce fait d'une mesure de stabilisation de ses rejets.

Mais ce protocole apparaît d'ores et déjà dépassé. Fondé sur des données datant de 1990, il propose des objectifs dont on sait désormais qu'ils seront inaccessibles. Les dernières évaluations connues mettent en évidence de sérieux dérapages. La production de GES a crû de 1,9 % en France et de 11 % aux États-Unis. En outre, l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) estime qu'au rythme actuel, les émissions mondiales de gaz carbonique dues à la consommation énergétique pourraient être en 2030 à un niveau supérieur de 70 % à celui de l'an 2000.

---

<sup>3</sup> À la date de rédaction de ce rapport, 117 états ont ratifié le protocole de Kyoto ; les États-Unis, responsables de 25 % des émissions de GES, et la Russie (15 %) s'y refusent toujours.

Il faut également signaler que, fin 2002, le Parlement Européen a approuvé la mise au point d'un système de quotas d'émissions de GES, c'est-à-dire de permis d'émissions, en vue d'une application anticipée du système définitif qui devra entrer en vigueur après 2008, selon les termes du Protocole de Kyoto.

Ces impératifs environnementaux supposent donc l'adoption de nouveaux comportements en matière énergétique afin de favoriser un développement durable. Ils nécessitent également la détermination de programmes de recherche visant à apporter à moyen et long termes une efficacité accrue en matière d'énergies renouvelables, d'économies d'énergie et de technologie nucléaire en y incluant la question du traitement des déchets.

Les problématiques liées à l'énergie sont donc nombreuses et complexes. Elles induisent des contraintes et des conséquences qui imposent à brève échéance des prises de décisions notamment en termes d'évolution des modes de production d'énergie, de lutte contre l'effet de serre et de développement de la recherche.

Ces orientations, par ailleurs indispensables, doivent également intégrer la quasi-nécessité de maintenir une fourniture en énergie abondante, fiable et si possible bon marché. C'est à ces conditions qu'un pays peut maintenir, voire améliorer son niveau de développement économique et par conséquent social. Toutefois, les partisans des économies d'énergie et des énergies renouvelables considèrent qu'il est possible, grâce à une action très volontariste, de diviser par deux la consommation d'énergie primaire sans remettre en cause le niveau de vie et de confort. Leurs opposants, tenants d'un certain pragmatisme et plutôt favorables au nucléaire, estiment qu'il s'agit d'un objectif irréaliste en raison de comportements individuels bien ancrés et des perspectives élevées de croissance des besoins en énergie partagées par une grande majorité d'experts.

Ces problématiques sont tellement prégnantes que le Gouvernement a lancé en 2003 un Débat National sur les Énergies, en préparation au débat parlementaire sur la future loi d'orientation dans le domaine énergétique à l'horizon 2030. Ses conclusions ne privilégient aucune forme de production d'énergie au détriment d'une autre. Elles insistent sur la nécessité de raisonner en termes de complémentarité plutôt que de substitution.

## **II - SITUATION ET CARACTÉRISTIQUES FRANÇAISES AU PLAN ÉNERGÉTIQUE**

Compte tenu des spécificités énergétiques françaises - augmentation continue de la consommation, faiblesse des ressources en énergie fossile, existence d'une importante production électronucléaire -, il est également intéressant de procéder à une présentation synthétique de la situation, du bilan et des caractéristiques énergétiques nationales.

- Situation et bilan énergétiques de la France

De façon comparable au niveau mondial, la **consommation** française d'énergie primaire n'a cessé de croître ces trente dernières années. Elle est ainsi passée de 182,4 à 267,0 Millions de tep<sup>4</sup>, avec un taux annuel moyen de croissance de 1,4 %. Le tableau n° 2 met en évidence cette évolution ainsi que l'amélioration continue du niveau d'efficacité énergétique national. De la sorte et de plus en plus, pour la production d'une même quantité de richesse, les besoins en énergie diminuent.

	1973	1990	2001
Consommation d'énergie primaire réelle en (M Tep)	179,6	229,8	269,0
Taux de variation de l'année (en %)	+ 7,6 %	+ 2,2 %	+ 0,1 %
PIB total (variation en volume)	+ 5,4 %	+ 2,6 %	+ 2,0 %

**Tableau n° 2 : La consommation d'énergie primaire de 1973 à 2001 en France, ses variations et la croissance du PIB**

Source : SESSI

Cette augmentation globale de la consommation masque cependant d'importantes variations selon les formes d'énergies utilisées comme le montre le tableau n°3 : la part du charbon a été ainsi divisée par 3,5, celle du pétrole par 2 tandis que le recours au gaz était doublé et celui à l'énergie électrique multiplié par 9 !

En M Tep	1973	1990	2001
Charbon	27,8 (15,5 %)	19,2 (8,3 %)	11,9 (4,4 %)
Pétrole	121,3 (67,6 %)	88,8 (38,6 %)	96,5 (35,9 %)
Gaz	13,3 (7,4 %)	26,4 (11,8 %)	37,2 (13,8 %)
Électricité primaire <sup>(1)</sup>	7,7 (4,3 %)	83,4 (36,3 %)	111,2 (41,3 %)
Énergies renouvelables thermiques <sup>(2)</sup>	9,5 (5,3 %)	12,1 (5,3 %)	12,2 (4,5 %)
TOTAL	179,6 (100,0 %)	229,8 (100,0 %)	269,0 (100,0 %)

**Tableau n° 3 : Consommation d'énergie primaire (corrigée du climat) par forme d'énergie de 1973 à 2001 en France**

Source : SESSI

<sup>(1)</sup>Nucléaire + hydraulique + éolien + solaire + photovoltaïque

<sup>(2)</sup>Bois de chauffage, déchets, biogaz biocarburants, pompe à chaleur

Une évaluation de la consommation énergétique finale, c'est-à-dire par grands secteurs, vient compléter cette approche (tableau n° 4). Elle permet de constater la baisse significative de la consommation imputable à l'industrie tant en volume qu'en

<sup>4</sup> 269 Millions de Tep en tenant compte de variations climatiques.

proportion, la hausse modérée du résidentiel-tertiaire et surtout la croissance forte des transports qui représentent désormais plus de 30 % de la consommation énergétique finale en France, contribuant ainsi et de façon non négligeable aux émissions de GES.

En Mtep	1973	1980	1990	1998	2000	2001
Industrie	48,0 (36,0 %)	44,8	38,5 (27,0 %)	39,8	38,7	38,3 (24,2 %)
Résidentiel-tertiaire	56,2 (42,1 %)	54,0	59,3 (41,6 %)	64,5	66,7	66,8 (42,1 %)
Agriculture	3,0 (2,2 %)	3,2	3,1 (2,2 %)	3,2	3,1	3,0 (1,9 %)
Transports	26,3 (19,7 %)	32,1	41,7 (29,2 %)	46,0	49,4	50,4 (31,8 %)
Total énergétique	133,5 (100 %)	134,1	142,6 (100 %)	153,5	157,9	158,5 (100 %)

**Tableau n°4 : Consommation d'énergie finale en France par secteur en volume entre 1973 et 2001**

Source : SESSI

En ce qui concerne la **production** d'énergie primaire, la particularité de la France est d'être dépourvue de ressources fossiles significatives. Quelques constats majeurs peuvent dès lors être opérés. D'une part, la production d'énergie à partir de ressources fossiles n'a cessé de diminuer passant de 25,7 à 5,7 millions de tep. D'autre part, la production d'électricité de source nucléaire a connu un véritable essor : de 3,8 à 110,0 millions de tep. Par ailleurs, les énergies renouvelables ont augmenté de façon significative certes (de 13,9 à 18,7 millions de tep) mais demeurent dans l'absolu peu importantes.

Enfin et globalement, toujours grâce au nucléaire, la production nationale d'énergie a été en presque 30 ans multipliée par 3, passant de 43,5 à 133,6 millions de tep et permettant à notre pays de parvenir à un taux d'indépendance énergétique de 50 % en 2001 contre 24 % en 1973. Il convient à ce propos de souligner qu'en conservant une structure de production énergétique telle qu'en 1973, c'est-à-dire avec un très faible recours au nucléaire, le taux d'indépendance énergétique serait aujourd'hui de 11 %.

- Une spécificité nucléaire avérée

Aboutissement d'une politique menée de longue date par les pouvoirs publics, le choix du nucléaire constitue sinon une originalité du moins une véritable spécificité, la France étant le pays qui produit la part la plus importante de son énergie primaire à partir de centrales électronucléaires.

Grâce au nucléaire, la France a significativement accru depuis la fin des années 70 sa production d'énergie primaire et son taux d'indépendance énergétique. Elle a également diversifié ses approvisionnements énergétiques (le pétrole passant de 70 % à 40 % de la consommation). Conséquence de ces évolutions, elle émet beaucoup moins de GES que des pays comparables, soit 1,72 tonne de CO2 par

habitant contre 2,4 t au Royaume-Uni, 2,8 t en Allemagne, 2,9 t aux Pays-Bas et pour mémoire 5,5 t aux Etats-Unis.

De surcroît, la montée en puissance du nucléaire s'est traduite par la constitution d'un secteur industriel et de recherche très développé, et au plan de la balance des paiements, par un solde positif des échanges d'électricité d'environ 70 à 80 Twh par an.

Le parc de centrales nucléaires est composé de 58 réacteurs dont 18 situés en zone littorale soit :

- 34 de 900 MW dont l'âge varie entre 19 et 25 ans ;
- 20 de 1 300 MW dont l'âge varie entre 9 et 18 ans ;
- et 4 de 1 450 MW dont l'âge varie entre 3 et 6 ans.

De ce fait, le parc nucléaire français apparaît plutôt jeune. De plus, initialement prévues pour une durée de vie de 25 ans, les centrales nucléaires semblent promises à une longévité supérieure comme c'est également le cas aux États-Unis et au Japon. Cet allongement de la durée de vie a pour effet d'améliorer progressivement la compétitivité du KWh produit en France.

Le parc nucléaire national est également largement dimensionné et ce pour deux raisons :

- la disponibilité du parc s'est améliorée de façon plus importante que prévue, passant de 73 % en 1986 à plus de 83 % aujourd'hui ;
- la croissance de la consommation d'électricité, quoique considérable, s'est révélée moins forte qu'envisagée initialement.

Enfin, le parc nucléaire français est fiable. L'accroissement de la disponibilité en est la preuve de même que l'absence d'incidents graves, les dispositifs de sûreté et de sécurité mis en place et continuellement perfectionnés étant à l'origine de ce constat rassurant.

Ainsi, l'électricité est passée du stade de source énergétique d'appoint à celui d'énergie stratégique adoptée par l'ensemble des acteurs économiques, qu'ils s'agissent d'entreprises ou de ménages. La consommation intérieure d'électricité a de ce fait été multipliée par 2,7 entre 1973 et 2001 sous l'impulsion, il est vrai, d'une politique d'incitation à l'équipement et à la consommation d'électricité très efficace notamment au plan de la diffusion du chauffage électrique dans l'habitat individuel<sup>5</sup> et collectif. La quantité annuelle de KWh consommée par habitant en France est l'une des plus élevées d'Europe avec 7 654 KWh contre 6 778 dans l'Union Européenne. Enfin, il faut préciser que le prix de l'électricité vendue aux entreprises et aux particuliers n'a cessé de baisser en francs courants, permettant entre autres, le développement de filières économiques et technologiques très performantes.

---

<sup>5</sup> Sur la période en cause 1973-2001, la consommation d'électricité à des fins de chauffage résidentiel et tertiaire a été multipliée par 7.

En M tep	1973	1990	2001
Énergies fossiles			
- Charbon	17,3	7,7	1,5 (1,1 %)
- Pétrole	2,2	3,5	1,9 (1,42 %)
- Gaz naturel	6,3	2,5	1,5 (1,1 %)
Électricité			
- Nucléaire	3,8	81,7	110,0 (82,3 %)
-Hydraulique, éolien photovoltaïque	4,1 ns ns	5,0 ns ns	6,8 (5,9 %) ns ns
Énergies renouvelables thermiques	9,8	11,4	11,9 (8,9 %)
Total production primaire	43,5	111,8	133,6 (100,0 %)
Taux d'indépendance énergétique	23,9 %	49,7 %	50,0 %

Tableau n°5 : Production d'énergie primaire en France de 1973 à 2001 par forme d'énergie et taux d'indépendance énergétique

Source : SESSI

### III - ENJEUX ET PERSPECTIVES ÉNERGÉTIQUES FRANÇAISES

La politique énergétique française ne saurait être figée même si les résultats qu'elle affiche sont plutôt positifs : émissions de GES contenues, taux d'indépendance énergétique très amélioré, prix compétitif du KWh, fiabilité de la distribution... Mais compte tenu de certaines perspectives - épuisement progressif des ressources, réchauffement climatique, croissance de la demande -, la France demeure, comme la plupart des pays, soumise à des enjeux dont certains par ailleurs dépassent le strict cadre national.

En prenant pour base de réflexion les conclusions du récent Débat sur l'Énergie, la notion de complémentarité des énergies doit être retenue plutôt que celle de substitution. De façon plus explicite, il faut donc, en plus des économies d'énergies, recourir aux énergies renouvelables et au nucléaire pour gagner la bataille mondiale du réchauffement climatique et celle, plus nationale, de l'indépendance énergétique. Également et de façon indispensable, la relance de la recherche dans l'ensemble des domaines liés à l'énergie constitue une nécessité transversale.

Ainsi, seront successivement évoquées les perspectives et les nécessités en matière de recherche, de maîtrise de l'énergie, d'énergies renouvelables et de nucléaire. Préalablement à ces questions, une évocation des perspectives d'évolution de la demande d'énergie apparaît indispensable.

- Quelles perspectives d'évolution de la demande d'énergie ?

La question de l'évolution de la demande d'énergie revêt une grande importance. Elle détermine, entre autres, les orientations qui pourraient être données à la politique énergétique nationale, et le dimensionnement de l'éventail des moyens de fourniture et de production d'énergies nécessaires à l'économie et à la société française dans les décennies à venir.

Il s'agit d'un domaine de réflexion où la multiplicité des paramètres à prendre en compte, parfois leur opposition, rend difficile l'énoncé des hypothèses plausibles de variation de la demande énergétique.

Les scénarios élaborés en 2000 par MM. Charpin, Dessus et Pellat dans le cadre d'une étude prospective sur la filière électrique nucléaire peuvent être rappelés à titre indicatif :

- un scénario de forte consommation énergétique qui, sans accorder une priorité aux questions environnementales, intègre cependant ce type de préoccupations et les orientations techniques qui en découlent. Dans ce cadre, la demande pourrait atteindre 325 M tep en 2050 (contre 210 en 1998) en termes d'énergie primaire<sup>6</sup> soit l'équivalent de 5 tep par habitant et par an contre de l'ordre de 4 tep aujourd'hui ;

- un second scénario de faible consommation énergétique avec des contraintes environnementales déterminantes visant à stabiliser et même à faire décroître les émissions et la production de sous-produits indésirables. La demande serait alors de 225 M tep en 2050.

Entre ces deux extrêmes, un certain nombre d'incertitudes peuvent faire varier les hypothèses : prise en compte graduée des facteurs environnementaux et des économies d'énergies, plus ou moins grande amélioration de l'efficacité énergétique, développement industriel variable favorisant la création de nouveaux services et de nouveaux équipements consommateurs d'énergie, importance des nécessités de transports et des aspirations à la mobilité...

Mais quels que soient les scénarios retenus, une poursuite de l'augmentation de la consommation d'énergie semble inéluctable.

- Accroître l'effort de recherche dans le domaine énergétique

Une relance de la recherche constitue incontestablement un impératif dans le domaine des différentes sources d'énergie et en particulier des énergies renouvelables (hydrogène, ...), dans le secteur des transports de même que dans la gestion des combustibles irradiés.

Force est de constater que les retards accumulés en la matière depuis un grand nombre d'années sans compter les décisions autoritaires affectant certains grands programmes (Superphénix) placent aujourd'hui la France en situation délicate. Toutefois, cette tiédeur vis-à-vis de la recherche dans le domaine de l'énergie ne constitue pas un phénomène exclusivement français.

---

<sup>6</sup> Hors usages non énergétiques.

Ainsi, les pays membres de l'AIE ont multiplié leur effort public de recherche et de développement sur l'énergie par 2,5 entre 1974 et 1980 (dates correspondant aux deux chocs pétroliers) pour ensuite voir cet élan décroître et revenir en 2000 au niveau de celui de 1974, c'est-à-dire relativement bas. Or, à l'heure actuelle, on ne peut décemment considérer les filières énergétiques, qu'elles soient classiques, nucléaires ou renouvelables, comme matures. La reprise de l'effort de recherche constitue donc une véritable nécessité internationale.

Au plan purement français, quelques exemples de l'importance du retard peuvent être donnés, en particulier dans le domaine des énergies renouvelables. Sur la période 1985-1999, la France apparaît au dernier rang du groupe des pays de l'Europe du Nord s'intéressant à ce type d'énergie. En 14 ans, l'Allemagne a alloué un montant de crédits publics à la recherche - développement dans le domaine des énergies renouvelables 9,5 fois supérieur à celui de la France.

Augmenter rapidement et de façon durable les crédits en faveur de la recherche dans le domaine des énergies n'a pas d'ailleurs comme seule utilité d'améliorer les connaissances et les techniques et, in fine, l'efficacité énergétique nationale. Cela peut permettre le développement de secteurs économiques dont la capacité à créer des emplois et des richesses est très probable. A cet égard, l'exemple passé de l'industrie nucléaire française est probant<sup>7</sup>. Il peut être poursuivi et amplifié dans le domaine des énergies renouvelables et des technologies afférentes<sup>8</sup>.

- Relancer la politique de maîtrise et d'utilisation rationnelle de l'énergie

Toutes les réflexions menées sur les problématiques liées à l'énergie le reconnaissent : la maîtrise et l'utilisation rationnelle de l'énergie constituent une priorité et à certains égards une véritable source d'énergie nationale.

Historiquement, la politique de maîtrise et d'utilisation rationnelle de l'énergie présente un caractère conjoncturel avéré : l'ampleur des dépenses publiques de maîtrise de l'énergie accompagne en effet assez étroitement la variation des prix du pétrole. Néanmoins, les efforts accomplis ont eu un impact positif. Ainsi, les 200 millions d'euros consacrés en moyenne chaque année à la maîtrise de l'énergie entre 1973 et 1986 ont permis à la France de réaliser des économies d'énergie représentant 1,5 % par an de sa consommation.

Dans le contexte actuel de libéralisation du marché de l'énergie, il apparaît indispensable de relancer les actions en faveur de la maîtrise de l'énergie. Suscitant une évolution globalement baissière des prix de l'énergie, la libéralisation des marchés de l'énergie a induit un certain nombre d'effets préjudiciables : augmentation certaine de la consommation d'énergie, moindre sensibilité aux nécessités d'économiser l'énergie, ces deux conséquences se traduisant par une augmentation des émissions de GES.

En outre, seule une politique de maîtrise de l'énergie peut autoriser la modération d'une facture pétrolière plutôt orientée à la hausse en raison notamment du développement continu des transports, gros consommateurs de produits pétroliers.

<sup>7</sup> 100 000 emplois directs et 100 000 emplois indirects créés.

<sup>8</sup> On estime au plan européen le potentiel d'emplois dans ces secteurs à près de 500 000.

D'une façon générale, les actions de sensibilisation, d'information voire de formation aux économies et à la maîtrise de l'énergie demeurent indispensables. Mais elles doivent être repensées pour valoriser, dans la mesure du possible, une limitation de la consommation, ce qui en soi va à contre-courant des tendances profondes de notre société.

- Accélérer le développement des énergies renouvelables

Parmi la vaste panoplie d'énergies aujourd'hui utilisées, les énergies renouvelables sont probablement parmi celles qui offrent a priori les réponses les mieux adaptées à la plupart des problématiques énergétiques actuelles, qu'elles soient de lutte contre l'effet de serre, d'épuisement des ressources fossiles et de croissance des pays en voie de développement.

D'une manière générale, les filières d'énergies renouvelables peuvent être regroupées en trois catégories selon leur degré de maturité :

- les filières abouties avec la micro et la mini hydraulique et l'incinération des ordures ménagères affichent des coûts de production proches des filières classiques (nucléaire et cycle combiné au gaz) ; toutefois, il convient de rappeler que les techniques d'incinération ne sont pas neutres vis-à-vis des émissions de GES.
- les filières en développement comprenant l'éolien, le biogaz, le solaire thermique, le bois-combustible et la géothermie basse température nécessitent encore actuellement des améliorations techniques et des soutiens financiers (à l'achat d'énergie produite et à la recherche) ;
- les filières en devenir avec le solaire photovoltaïque, la géothermie haute température et la filière hydrogène exigent encore d'importants efforts de recherche.

À l'heure actuelle, leur contribution à la production d'énergie demeure limitée : 14 % de la production française d'énergie primaire et 7 % de la consommation totale d'énergie. De façon détaillée, l'hydraulique représente 95 % de la production d'électricité de source renouvelable tandis que l'éolien n'atteint que 0,05 % de celle-ci (données 2003). Par ailleurs, le bois représente 89 % de la production d'énergie thermique d'origine renouvelable.

Mais ces formes d'énergie recèlent de grandes marges de progression avec des disponibilités quantitatives, si l'on y inclut le solaire, théoriquement illimitées. De façon réaliste, les calculs opérés par certains experts permettent de tabler à l'horizon 2050 sur une part de celles-ci proche de 30 % de la consommation mondiale d'énergie soit plus du double qu'aujourd'hui, sachant que la consommation aura elle-même connu une augmentation probablement significative.

Au-delà de la réponse quantitative à une partie de nos besoins en énergie, les énergies renouvelables présentent d'autres avantages. Elles sont pour la plupart directement fort peu émettrices de GES et leurs coûts de production s'améliorent régulièrement. À ce propos, les coûts de revient de l'éolien, du solaire photovoltaïque et des biocarburants sont susceptibles de baisser dans des proportions importantes, de l'ordre de 2 à 3 fois moins que leurs niveaux actuels d'ici 2050. Toutefois, il apparaît, selon les projections opérées par le groupe d'experts inter-

gouvernementaux sur l'évolution du climat, que le KWh produit à partir de l'hydroélectrique et du photovoltaïque restera bien supérieur au prix de revient du KWh issu du cycle combiné au gaz ou du nucléaire. Seul l'éolien s'en approcherait sensiblement.

Enfin, les énergies renouvelables autorisent une production décentralisée, c'est-à-dire évitant de coûteux raccordements au réseau. Elles répondent également à des usages variés couvrant l'essentiel des besoins courants en énergie : production d'électricité, de chaleur, en masse ou pour un foyer, et de carburants.

Cependant, elles sont assorties de facteurs limitants. Tout d'abord, pour la plupart, elles demeurent tributaires de leur intermittence (cas du solaire, de l'éolien, de l'hydroélectricité...) et présentent des facultés de stockage restreintes et générant des surcoûts<sup>9</sup>. Par ailleurs, elles affichent des coûts de revient généralement peu compétitifs et très dépendants de politiques préférentielles de rachat. Elles souffrent également d'un déficit d'acceptation sociale, plutôt sensible en ce qui concerne l'éolien, et ne sont pas sans générer des répercussions environnementales négatives comme c'est le cas avec l'hydroélectricité et la filière silicium dans le solaire.

Au plan strictement national, pour se conformer à l'objectif assigné par l'Union Européenne de 21 % de la production d'électricité à partir de ressources renouvelables, il faudra dès 2010 que ces dernières produisent entre 30 et 35 TWh supplémentaires pour une production actuelle hors hydraulique inférieure à 4 TWh. Seul un recours très actif aux potentialités offertes par la biomasse et surtout par l'éolien est susceptible de permettre à la France d'atteindre la proportion de 21 % d'énergie électrique de source renouvelable.

À l'issue de ce bref développement sur les énergies renouvelables, on peut considérer qu'elles représentent pour la France un gisement énergétique considérable mais cependant insuffisant dans le court et le moyen termes pour faire face seules à une très probable augmentation de la consommation d'énergie et surtout pour se substituer même partiellement aux sources énergétiques traditionnelles.

- Tirer parti du potentiel électronucléaire

Préalablement à toute réflexion sur le devenir du nucléaire en France, quelques constats ou projections doivent être rappelés :

- la consommation d'énergie ne devrait cesser de croître, quels que soient les scénarios retenus ;
- l'apport des économies d'énergie et des énergies renouvelables ne pourra suffire à assurer une "soudure énergétique" avant qu'apparaissent la fusion nucléaire ;
- les conséquences de l'accumulation de gaz à effet de serre se font déjà sentir et risquent très probablement de s'accroître.

---

<sup>9</sup> Sauf en ce qui concerne la biomasse qui présente, entre autres avantages, la possibilité d'être stockée et donc d'offrir de réelles facultés de produire une énergie régulée.

Compte tenu de ces paramètres, l'utilité actuelle du nucléaire en tant que mode de production sans émissions de GES assurant l'essentiel de notre indépendance énergétique de même que sa capacité à répondre aux besoins actuels et futurs semblent difficilement réfutables.

À ce propos, il convient de rappeler que la production électronucléaire française assure 83 % de la production nationale d'énergie primaire (soit 114 millions de tep sur 137), que la consommation d'électricité continue de croître et ce de façon supérieure, ces dernières années, aux prévisions : + 2,5 % en 2001 et 2002, + 3,9 % en 2003, et que la part grandissante de l'électricité issue du nucléaire et des énergies renouvelables est seule à même de permettre à la France de répondre aux objectifs fixés par le Protocole de Kyoto sur la réduction des émissions de GES.

Même si des groupes d'opinions prônent un arrêt plus ou moins progressif de la production électronucléaire, nonobstant en cela l'impact qu'aurait une telle décision sur les modes de vie, sur l'augmentation consécutive du coût de l'énergie et sur l'émission accrue de GES, il paraît intéressant d'évoquer dans cet avis, d'une part, le risque de vieillissement technologique et d'affaiblissement du potentiel productif électronucléaire, et d'autre part, l'intérêt de poursuivre la production d'électricité d'origine nucléaire.

Auparavant, il faut souligner que, selon la plupart des prévisionnistes, la demande en énergie électrique pourrait croître plus ou moins significativement. Un scénario haut propose à cet égard une consommation finale de 720 TWh en 2050 ; un autre scénario plus réservé sur la croissance de la demande, table sur une consommation finale de 535 TWh à ce même horizon, consommation néanmoins supérieure à celle actuellement enregistrée soit 400 TWh<sup>10</sup>.

Il semble en outre que la demande en électricité connaîtra une extension de ses usages de même qu'un taux de pénétration accru dans les ménages, de l'ordre de 50 % contre 40 % aujourd'hui<sup>11</sup>.

Le vieillissement technologique et l'affaiblissement du potentiel productif électronucléaire français constitue un risque non négligeable. Si l'âge moyen du parc nucléaire français est légèrement inférieur à 20 ans, cependant 23 des 58 réacteurs français le composant ont d'ores et déjà plus de 20 ans, certains d'entre eux dépassant même les 25 années d'usage. Par ailleurs, formé en un laps de temps relativement réduit, le parc nucléaire français peut être frappé d'un "effet de falaise". En effet, si la durée d'exploitation effective des réacteurs ne dépasse pas la durée de vie escomptée, c'est-à-dire 40 années, 13 réacteurs seront arrêtés d'ici 2020 et 24 autres entre 2020 et 2025. Néanmoins, le parc nucléaire vieillit bien - c'est heureux et flatteur pour la technologie française - à tel point d'ailleurs que l'allongement de la durée de vie moyenne de celui-ci constitue une probabilité. Il convient à cet égard de préciser que la durée de vie des centrales nucléaires est déterminée après inspection et avis de l'Autorité de Sûreté Nucléaire et non par EDF.

Par ailleurs, les études entreprises sur des modèles de réacteurs révolutionnaires (ou de génération IV<sup>12</sup>) ont débuté dès les années 1990. En l'état

<sup>10</sup> Soit la consommation hors usages non énergétiques.

<sup>11</sup> À l'heure actuelle, la consommation domestique d'énergie dépend pour 40 % de sa totalité de l'électricité.

actuel des recherches, ces réacteurs du futur, à haute température, à neutrons rapides ou à sels fondus, ne pourront être mis au point (en termes de démonstrateur) guère avant les années 2030 et probablement plus tard pour ce qui est de leur généralisation.

Il existe donc un double écueil : le vieillissement programmé de l'actuel parc en fonctionnement et l'impossibilité de mettre en œuvre des technologies novatrices avant 2040 voire plus.

Ceci explique d'ailleurs pourquoi les constructeurs mondiaux de réacteurs privilégient l'approche évolutionnaire sur la base d'une amélioration significative des technologies à eau légère pressurisée ou bouillante comme l'EPR développé par le groupe AREVA en liaison avec SIEMENS.

L'intérêt de préparer un renouvellement du parc nucléaire français doit donc être pris en considération. En l'occurrence, compte tenu des constats précédemment opérés, il apparaît difficilement concevable de ne pouvoir disposer au moment opportun, c'est-à-dire dès les premiers arrêts de centrales, d'unités électronucléaires de type évolutionnaire pour assurer la continuité de la production électrique. Dès lors, l'utilité de bénéficier des retours d'expérience d'un démonstrateur ayant fonctionné plusieurs années doit être prise en compte.

Dans l'immédiat, le débat doit davantage porter non sur la période à partir de laquelle ces tranches devront être mises en chantier, mais bien plutôt sur les délais dans lesquels un réacteur de démonstration devra être mis en œuvre.

En cas de décision favorable de l'État à l'implantation d'un démonstrateur EPR, le calendrier de réalisation pourrait être le suivant :

- obtention des autorisations d'ici 2006 ;
- construction du réacteur EPR de 2006 à 2011 ;
- premier renouvellement possible au sein du parc nucléaire français dès 2015, soit après trois années de fonctionnement et de retour d'expérience de l'EPR.

Il est intéressant de souligner quels avantages ce type de réacteur comporterait. Ainsi, l'EPR, quoique dans la lignée technologique des réacteurs aujourd'hui en service, représente une évolution significative dans le sens d'une sûreté et d'une compétitivité accrues, et d'une diminution de l'importance de déchets à vie longue produits. De surcroît, au plan économique, une prise de décision favorable permettrait au groupe AREVA, architecte et constructeur de cette technologie, de disposer d'un démonstrateur et donc d'un avantage certain dans la concurrence qui l'oppose aux grands groupes nucléaires que sont Westinghouse, General Electric... pour obtenir des marchés notamment en Asie.

Mais un tel choix au profit de l'EPR (et in fine en faveur d'un programme de construction d'un certain nombre de tranches) n'est pas sans susciter des débats et des oppositions. Ainsi, pour un certain nombre de scientifiques ou d'observateurs

---

<sup>12</sup> Les premiers réacteurs expérimentaux installés en France dans les années 1960 sont considérés comme étant de génération I. Les réacteurs actuellement en service sont dits de génération II, les réacteurs évolutionnaires de type EPR étant de génération III.

avertis, ce type de réacteur ne constitue pas, du point de vue de la production des déchets à haute activité et à longue durée, un pas décisif. Par ailleurs, les calculs de compétitivité mis en avant sont considérés comme trop optimistes car basés sur une production en série de réacteurs EPR qui pourraient être concurrencés par des installations nucléaires de quatrième génération. Enfin, ce choix technologique aurait pour conséquence "d'assécher" les crédits consacrés à la recherche sur les énergies renouvelables.

Au-delà de ces débats, l'entrée en fonctionnement dans des délais raisonnables, et pas pour autant lointains, d'un démonstrateur EPR permettrait de valider ou d'infirmer les hypothèses émises tant aux plans technologique qu'économique, et ce dans un contexte (2010-2015) énergétique, économique et environnemental qui pourrait être différent de celui actuellement connu.

#### IV - SITUATION, CARACTÉRISTIQUES ET PERSPECTIVES ÉNERGÉTIQUES POUR LA BASSE-NORMANDIE

L'évocation de l'ensemble de ces informations et de ces réflexions d'ordre général sur la question de l'énergie constituait un préalable indispensable à l'examen et à l'analyse de la situation énergétique de la Basse-Normandie et des perspectives qui s'offrent à elle en la matière.

Cette ultime partie de l'avis va donc reposer sur une triple approche : d'une part, une présentation du bilan énergétique de la Basse-Normandie ; d'autre part, un rappel de ses spécificités dans le domaine de l'énergie, et enfin, des préconisations pour consolider et étoffer les politiques régionales menées dans le secteur de l'énergie.

- Le bilan énergétique de la Basse-Normandie

Dresser le bilan énergétique de la Basse-Normandie n'est pas sans poser des difficultés surtout au plan de la **consommation**. C'est en effet dans ce domaine que les informations disponibles offrent le plus de disparités et d'incertitudes, les données proposées étant le plus souvent le résultat d'extrapolations réalisées à partir de chiffreages nationaux par l'Observatoire de l'Énergie.

La consommation globale d'énergie en Basse-Normandie, telle que le tableau n° 6 la synthétise, représenterait 2,1 % de la consommation énergétique nationale soit 3,4 millions de tep en 1999, dernière année statistiquement disponible. En termes de consommation finale par habitant, elle s'élèverait à 2,390 tep contre 2,740 tep au niveau français. De façon détaillée, on observe une prééminence certaine des produits pétroliers, plus marquée encore qu'en France. Ceci est notamment imputable à une pénétration moindre de la desserte et donc de l'usage du gaz naturel. La part des énergies diverses est proche de 10 % de la consommation totale et est constituée essentiellement par le bois.

<b>Produits pétroliers</b>	<b>1 860</b>	<b>Ktep</b>
dont : Gazole	739	Ktep
Essence	345	Ktep
Fioul domestique	529	Ktep
Fioul lourd	99	Ktep
<b>Gaz naturel</b>	<b>509</b>	<b>Ktep</b>
<b>Électricité</b>	<b>698</b>	<b>Ktep</b>
<b>Autre énergies (bois essentiellement)</b>	<b>332</b>	<b>Ktep</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3 399</b>	<b>Ktep</b>

**Tableau n°6 : La consommation d'énergie en Basse-Normandie en 1999 par type d'énergie**

*Source : Observatoire de l'Énergie*

La structure de la consommation finale par grands secteurs économiques et par rapport à la France, telle qu'elle apparaît dans le tableau n°7 révèle trois caractéristiques. D'une part, une consommation industrielle d'énergie nettement inférieure à celle évaluée au niveau national<sup>13</sup> ; d'autre part, des consommations du résidentiel - tertiaire plus élevée en raison d'un parc immobilier plutôt ancien, et enfin, une consommation en agriculture dans l'absolu faible mais cependant trois fois supérieure à celle observée en France.

	<b>Basse-Normandie</b>	<b>France</b>
Industrie	17,2 % (574 Ktep)	29 %
Résidentiel -Tertiaire	47,3 % (1 602 Ktep)	40,1 %
Transports	32,5 % (1 105 Ktep)	30,1 %
Agriculture	3 % (110 Ktep)	< 1 %

**Tableau n° 7 : Structure de la consommation finale d'énergie par secteur économique en Basse-Normandie et en France en 1999**

*Source : Observatoire de l'Énergie*

La faiblesse relative de la consommation énergétique du secteur industriel est imputable à l'absence d'unité forte consommatrice d'énergie comme pouvait l'être encore au début des années 1990 Unimétal-Normandie.

La **production** d'énergie primaire régionale atteint 3,3 % de la production nationale. Elle doit cette proportion supérieure au poids relatif de la Basse-Normandie par rapport à la France<sup>14</sup> à la présence sur son territoire d'une centrale nucléaire, en l'occurrence celle située à Flamanville.

<sup>13</sup> Cependant, la proportion d'actifs employés dans l'industrie en Basse-Normandie demeure supérieure à celle observée au niveau national.

<sup>14</sup> La Basse-Normandie représente 2 % du PIB national et environ 2,4 % de la population française.

En conséquence, la production totale d'énergie primaire comptabilisée en Basse-Normandie, soit 4 210 Ktep, est principalement d'origine électrique.

Le tableau n° 8 opère une présentation détaillée de la production régionale par type d'énergie en 1999. Deux sources de production sont identifiées : au premier rang l'électricité qui représente 92,7 % de la production énergétique régionale totale, et accessoirement, les énergies renouvelables thermiques avec 7,3 %.

Au sein de la production électrique, le nucléaire assure la quasi-totalité de la fourniture avec 98,8 % de l'ensemble, la cogénération représentant 0,8 % et l'hydraulique 0,4 %<sup>15</sup>.

Au sein des énergies renouvelables thermiques, le bois représente 92,6 % de la production d'énergie et l'utilisation des déchets urbains 7,4 %.

Électricité	3 899 Ktep	92,7 %	dont nucléaire	98,8 %
			cogénération	0,8 %
			hydraulique	0,4 %
Énergies renouvelables				
Thermiques	311 Ktep	7,3 %	dont bois	92,6 %
			déchets urbains	7,4 %
<b>Total</b>	<b>4 210 Ktep</b>			

**Tableau n° 8 : Production détaillée d'énergie en Basse-Normandie en 1999**

*Source : Observatoire de l'Énergie*

D'autres formes de production énergétiques sont également exploitées en Basse-Normandie mais les quantités d'énergie produites, trop peu importantes, ne peuvent apparaître dans le tableau ci-dessus. Il s'agit de la production de méthane (2 installations répertoriées), de bio-carburants, et d'électricité par éoliennes.

Au plan détaillé, la centrale nucléaire de Flamanville, opérationnelle depuis les années 1985 et 1986, voit sa productivité s'améliorer régulièrement. Ainsi, sa production s'est élevée à 17 600 GWh en 2003 avec une production record de 10 000 GWh pour le réacteur n° 2.

La production d'énergie à partir du bois était estimée en 1999 à 288 Ktep obtenus à partir de la combustion de bois (bûches) ou de déchets de bois (sciures, écorces, copeaux) ou encore de palettes. Ce combustible est utilisé soit de façon individuelle par les ménages, soit sous forme collective au travers d'une quinzaine de chaufferies d'une puissance inférieure à 4 MW. À ce propos, le plan bois-énergie développé par l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) et le Conseil Régional se fixe pour objectif d'atteindre à court terme, probablement en 2006, une puissance installée de 30 MW correspondant à l'utilisation de 30 000 tonnes de bois soit l'équivalent de 7,5 Ktep.

<sup>15</sup> La concession hydroélectrique des barrages EDF de Vezins et de La Roche qui Boit sur la rivière Selune est en cours de réexamen et son renouvellement n'est pas assuré.

La production de bio-carburants est opérée à partir de l'exploitation d'environ 8 600 ha de colza et de 400 ha de betteraves. Les bio-carburants obtenus (diester pour le colza, éthanol pour les betteraves), soit environ l'équivalent de 15 Ktep de carburant<sup>16</sup>, sont produits et raffinés dans une unité industrielle située en Haute-Normandie.

La production d'électricité de source éolienne, pour l'instant négligeable, repose début 2004 sur trois aérogénérateurs d'une puissance installée de l'ordre de 0,350 MW.

- Les politiques mises en œuvre dans le domaine de l'énergie en Basse-Normandie

Les pouvoirs publics et notamment les collectivités territoriales mettent en œuvre des politiques dans le domaine de l'énergie et en particulier en faveur des énergies renouvelables.

Ainsi, l'ADEME, le Conseil Régional de Basse-Normandie, les Conseils Généraux et un certain nombre de communes développent des politiques globales en direction de ces formes d'énergie ou investissent dans des technologies ou dans des opérations d'économie d'énergie (diagnostics thermiques entre autres). De ce fait, comme déjà précisé, un plan bois-énergie est mené de concert par l'ADEME et le Conseil Régional. Ce type d'énergie est également pris en compte par les communes pouvant développer utilement des réseaux de chaleur.

Par ailleurs, des installations de production d'énergie, à caractère micro-collectif ou individuel, dans le domaine du solaire thermique, du bois-énergie, de la production de méthane ou d'huile de colza à des fins énergétiques, dès lors que les projets en cause répondent à des critères préalablement définis (notamment l'émission réduite ou nulle de gaz à effet de serre), bénéficient de concours de la part du Conseil Régional, de l'ADEME et plus spécifiquement des Conseils Généraux pour le bois-énergie.

En ce qui concerne l'éolien, il convient de souligner que le plus puissant facteur de développement de cette énergie demeure le prix d'achat très attractif du KWh<sup>17</sup>, par ailleurs imposé à EDF et plus largement aux consommateurs via les distributeurs d'électricité. Parallèlement, les Conseils Généraux du Calvados et de la Manche ont initié la réalisation, pour le premier, d'une charte et d'un schéma établissant un zonage préférentiel, et pour le second, d'un guide à destination de l'ensemble des acteurs et des opérateurs concernés. En outre, l'ADEME a participé à la réalisation d'une cartographie terrestre du gisement éolien régional. De la même manière, avec le concours du Conseil Régional, une étude du potentiel éolien off shore (maritime) a été menée en 2002.

La Basse-Normandie dispose d'un gisement éolien considérable. Ainsi, le potentiel régional éolien à terre est considérable et permettrait d'accueillir 10 à 15 %

---

<sup>16</sup> Il s'agit d'une production brute. Si l'on soustrait de cette production les quantités d'énergie nécessaire à la culture, aux engrais et au raffinage, le volume net de carburant produit n'est plus que de 8 Ktep.

<sup>17</sup> Le coût de production d'un KWh par EDF est aujourd'hui de près de 6 centimes d'euro alors que le prix d'achat du KWh d'origine éolienne, actuellement imposé à ED est d'environ 9 centimes d'euro.

de la puissance totale installable en France à l'horizon 2010 soit environ 700 MW. Le gisement éolien off shore régional, de l'ordre de 2 000 à 3 000 MW, permettrait l'implantation de 300 à 400 MW complémentaires d'ici 2010. Sur ces bases, la production d'électricité de source éolienne se situerait aux environs de 2,5 TWh<sup>18</sup> suivant la durée annuelle de fonctionnement des aérogénérateurs. Il faut cependant préciser que la puissance installée raccordable en l'état actuel du réseau ne pourrait être que de 1 000 MW.

- Quelles perspectives et quel contenu pour une politique régionale dans le domaine de l'énergie ?

Comme cela vient d'être souligné, des politiques sinon des actions sont déjà initiées par les pouvoirs publics aux plans régional et local dans le domaine de l'énergie. Dès lors, la question se pose de l'élaboration au plan territorial d'une politique globale incluant production, consommation et maîtrise de l'énergie.

Si l'on se place du point de vue de l'élaboration et de l'existence d'une politique énergétique globale, la réponse est évidemment négative. Trop de situations objectives et de paramètres de natures internationale et nationale s'y opposent et rendent illusoire toute volonté régionale de maîtriser de façon globale tant la fourniture que la consommation d'énergie.

Ceci est particulièrement vrai au plan de la production même si le développement des énergies renouvelables constitue une option qui doit être mise en œuvre au plan territorial. Quant à la consommation, elle dépend par trop de comportements individuels et de facteurs de dimension nationale ou internationale comme en particulier les fluctuations affectant régulièrement les prix de l'énergie.

Pour autant, l'influence des pouvoirs publics au plan local dans le domaine de l'énergie ne peut être considérée comme négligeable. La contribution apportée par les collectivités locales au développement de l'usage du bois à des fins thermiques dans un certain nombre de régions françaises de même que leur implication dans le développement de l'éolien en est la preuve.

Il semble donc bien que la prise en compte par les collectivités territoriales des questions de production d'énergie puisse surtout s'exercer dans le domaine des énergies renouvelables (éolien, bois-énergie, solaire thermique...), en particulier sous la forme de politiques d'accompagnement ou d'incitation. La participation des pouvoirs publics locaux à l'émergence de ces formes d'énergie relativement nouvelles est à de nombreux égards légitime :

- en ce sens, elle contribue tout d'abord à favoriser la montée en puissance d'énergies actuellement accessoires mais de nature à contribuer

---

<sup>18</sup> Cette production est estimée sur la base d'un fonctionnement nominale de 2 200 heures/an à terre et de 2 800 heures/an en mer. Le nombre de machines nécessaires serait de 300 à terre (soit 60 parcs de 5 machines de 2,3 MW) et de 80 machines de 4 à 5 MW en mer. Leur production annuelle obtenue représenterait environ un tiers de celle réalisée par une tranche électronucléaire de 1 300 MW, tout en offrant par ailleurs d'une disponibilité aléatoire.

progressivement à la diversification de l'approvisionnement énergétique national ;

- elle apporte une aide financière et/ou logistique complémentaire, tout à fait indispensable à ces énergies qui ne bénéficient de la part de l'État que de crédits mesurés ;
- caractérisées par une forte décentralisation des moyens de production, ces énergies présentent aussi un intérêt non négligeable pour les collectivités locales en suscitant notamment un complément d'activité économique, en engendrant des ressources fiscales (taxe professionnelle) et en induisant des économies d'infrastructures ;
- enfin, la prise en compte de ces énergies renouvelables au niveau local constitue une participation à l'effort national de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre.

L'implication des collectivités locales dans les problématiques relevant de la consommation d'énergie apparaît également justifiée. Toutefois, elle semble a priori devoir surtout s'orienter vers des actions de diagnostic et de sensibilisation, c'est-à-dire en amont de la réalisation concrète d'économies d'énergie. Leurs possibilités d'intervention en matière de procédés et de technologies économes d'énergie semblent en effet plutôt limitées, les économies financières réalisées constituant à elles seules pour l'entrepreneur et/ou le particulier un puissant facteur de motivation, toutefois très dépendant des fluctuations affectant le prix de l'énergie.

Au plan spécifiquement bas-normand, des politiques et des actions dans le domaine de l'énergie sont, cela a déjà été mentionné, mises en œuvre. Leur consolidation et/ou leur développement doivent être poursuivis.

Dès lors, un certain nombre d'orientations et de préconisations peuvent être proposées dans le but d'étayer et de renforcer les politiques actuelles menées notamment par le Conseil Régional.

Il convient au préalable d'améliorer la connaissance du bilan énergétique régional surtout au plan de la consommation.

Le fait que les données actuellement disponibles au plan régional ne procèdent que d'extrapolations issues du niveau national constitue un véritable obstacle à l'élaboration d'une politique énergétique adaptée aux enjeux et aux spécificités de la Basse-Normandie.

En ce sens, deux voies peuvent faire l'objet d'une réflexion : soit la constitution d'un observatoire régional de l'énergie, doté d'une certaine permanence, associant les principaux acteurs de l'énergie - administrations, opérateurs privés et publics, élus, associations...-, réalisant un suivi régulier de la production et de la consommation d'énergie et détectant les éventuelles opportunités ou besoins en la matière ; soit la réalisation quadriennale ou quinquennale d'un véritable état des lieux énergétiques sur la base d'enquêtes confiées à des opérateurs spécialisés en liaison avec des acteurs locaux dotés de compétences reconnues.

Quelle que soit la solution retenue, la connaissance améliorée du bilan énergétique bas-normand apparaît indispensable à l'élaboration et à la poursuite d'une politique adaptée.

Dans le même ordre d'idées, le projet déjà soutenu, notamment par le SDEC Énergie du Calvados en liaison avec l'ADEME, d'une Maison de l'Énergie, présente un réel intérêt surtout si cette structure autorise la mise en place d'un centre de ressources dans le domaine de l'énergie, le développement d'actions de formation (des personnels concernés, des élus, des associations, du milieu éducatif) et assure des missions d'information et de vulgarisation à destination du public.

Il semble, à ce propos, nécessaire de développer sur le thème de l'énergie une active politique d'information et de promotion, en particulier pour mieux faire connaître les politiques déclinées par les pouvoirs publics et notamment par le Conseil Régional. En effet, le Conseil Économique et Social Régional observe que la politique actuellement mise en œuvre au niveau régional offre de larges possibilités d'intervention mais qu'elle présente un déficit de connaissance auprès des collectivités, des chefs d'entreprises et des ménages désireux de s'orienter en particulier vers les énergies renouvelables. De surcroît, un co-financement des Points Info Énergie, de façon à renforcer leur action, présenterait une utilité certaine.

Toutefois, cette communication accrue devrait logiquement entraîner une augmentation de la demande. Dès lors, un effort financier des principales collectivités territoriales et en particulier du Conseil Régional devra être envisagé et ainsi accompagner la promotion des énergies renouvelables et des économies d'énergie en Basse-Normandie.

Dans le prolongement de cette dernière proposition, mais cette fois d'une façon générale, des opérations de sensibilisation aux enjeux énergétiques et environnementaux devraient être développées de façon récurrente auprès des publics les plus réceptifs, à savoir les scolaires, dans la mesure où ils sont déjà ou seront les acteurs-consommateurs de demain dans le domaine de l'énergie. Dans cet ordre d'idées, les actions développées par le Centre de Culture Scientifique et Technique de Basse-Normandie (Relais d'Sciences) pourraient intégrer utilement les questions et problématiques liées à l'énergie.

La question de la recherche dans le domaine de l'énergie, et en particulier des énergies renouvelables, doit aussi, dans la mesure du possible, être prise en compte au niveau régional. En ce sens, toute initiative des structures de recherche déjà présentes en Basse-Normandie, de même que l'accueil de chercheurs et/ou la constitution d'unités de recherche spécialisées ou susceptibles d'orienter leurs travaux vers les secteurs de l'énergie, doivent être encouragés.

Après ces quelques préconisations d'ordre général, le Conseil Économique et Social Régional voudrait insister sur quelques orientations ou aspects plus précis que pourrait privilégier la politique régionale ou territoriale en faveur de l'énergie, et ceci dans plusieurs domaines.

Tout d'abord, le Conseil Économique et Social Régional entend insister sur l'opportunité que constituerait une amélioration de la gestion énergétique du

patrimoine bâti des collectivités locales. En effet, qu'il s'agisse de leur patrimoine privé ou public, la plupart des collectivités locales sont à la tête d'un parc immobilier conséquent. C'est le cas des grandes villes, des Conseils Généraux et des Conseils Régionaux qui détiennent, outre leurs propres bâtiments, un parc HLM, des collèges, des lycées voire des immeubles à vocation industrielle (ateliers relais). Il semble que ces ensembles immobiliers présentent probablement des marges importantes de progrès au plan de la gestion de l'énergie. En ce sens, la réalisation échelonnée de bilans diagnostics énergétiques permettrait de déterminer la nature et l'ampleur des améliorations auxquelles il faudra procéder soit en termes d'isolation ou de modes de chauffage, en favorisant notamment la constitution et le développement de réseaux de chaleur, et en adoptant des solutions privilégiant par exemple la cogénération, le solaire thermique ou le bois-énergie. À ce propos, il faut rappeler que le Conseil Régional de Basse-Normandie a déjà mis en place dans quelques lycées des chaufferies bois. Enfin, les collectivités pourraient également adapter leurs financements à l'obtention de niveaux de performance énergétique élevés.

Le Conseil Économique et Social Régional note également qu'un certain nombre de communes et de communautés de communes mènent sur le territoire bas-normand des Opérations Programmées d'Amélioration de l'Habitat (OPAH). Une prise en compte accentuée des questions liées à l'énergie dans ces opérations présenterait certainement un intérêt d'autant que les OPAH concernent en général un patrimoine immobilier ancien et de ce fait plutôt "énergivore".

Plus largement, les collectivités locales, isolément ou collectivement, doivent favoriser la prise en compte globale des questions et des problématiques de nature énergétique. Elles doivent donc, selon le CESR, intégrer l'utilisation et la gestion rationnelles des énergies dans des démarches d'aménagement (constitution de zones d'habitat...) et de transport en privilégiant les solutions collectives et économes en énergie (ferroviaires notamment).

En ce qui concerne l'éolien<sup>19</sup>, même si l'intervention des collectivités vis-à-vis des installations de production elles-mêmes paraît surabondante du fait du prix actuellement très intéressant de rachat du KWh produit, il n'en demeure pas moins

---

<sup>19</sup> Dans l'hypothèse où les besoins en électricité de la Basse-Normandie seraient uniquement assurés par des énergies renouvelables et en particulier par de l'éolien, il est intéressant d'évaluer les moyens de production (éoliennes) nécessaires.

Sur la base d'une consommation régionale estimée par l'Observatoire de l'Énergie en 1999 à 8 112 Gwh et d'une production d'électricité assurée par des éoliennes de 2 MGw chacune (dispositif de production nécessitant un mat d'une hauteur égale ou supérieur à 80 mètres), il faudrait installer environ 1 600 aérogénérateurs et plus de 1 700 pour répondre à la consommation d'électricité en 2004 en Basse-Normandie, compte non tenu des fluctuations journalières et mensuelles du régime des vents et en particulier de la faiblesse matinale des flux éoliens.

Le calcul s'opère de la façon suivante : une éolienne de 2 MGw sur la base d'un fonctionnement moyen de 2 500 h produit annuellement 5 GWh (soit 5 000 MWh). Il faudrait donc installer  $8\ 112\ \text{GWh} / 5\ \text{GWh} = 1\ 622$  éoliennes.

D'une façon purement théorique, une réponse globale à l'ensemble des besoins régionaux en énergies couverts par les produits pétroliers et le gaz naturel (soit 2 400 000 tep) nécessiterait l'implantation supplémentaire de 2 200 éoliennes de 2 MGw.

qu'une clarification régionale des orientations et des règles présidant à l'implantation est tout à fait souhaitée par les opérateurs. En ce sens, quand les départements bas-normands seront tous dotés de chartes et de schémas relatifs à l'éolien, le Conseil Régional pourra œuvrer en faveur d'une uniformisation régionale des critères relatifs à l'implantation d'aérogénérateurs, démarche régionale qui gagnerait par la suite à être officialisée dans les Plans Locaux d'Urbanisme et dans les Schémas de Cohérence Territoriale.

En outre, le Conseil Économique et Social Régional considère qu'une inscription de l'éolien au sein des compétences des Établissements Publics de Coopération Intercommunale serait souhaitable, ce qui aurait notamment pour effet d'éviter un développement anarchique de projets.

Concernant le développement éventuel de l'éolien off shore, le Conseil Économique et Social Régional croit utile que la détermination de la localisation des parcs éoliens soit opérée en plein accord avec les utilisateurs des dites zones et particulièrement avec le monde de la pêche.

Parallèlement, une promotion accrue du solaire thermique, individuel ou collectif, devrait être mise en œuvre car présentant, même dans les régions du Nord-Ouest de la France, un potentiel considérable de production d'énergie en particulier en termes de production d'eau chaude domestique.

Correspondant aux compétences régionales, une action intensifiée d'information - formation des professionnels du bâtiment serait également de nature à avoir un effet durable et positif sur le bilan énergétique régional, et ce, d'autant que le secteur tertiaire-résidentiel occupe une place importante en termes de consommation d'énergie et d'émission de gaz à effet de serre. Dans ce cadre, une valorisation accrue des potentialités offertes par le solaire thermique serait éminemment souhaitable.

Le secteur agricole doit également participer, ce qu'il fait déjà, au développement des énergies renouvelables. En ce sens, la production de bio-carburants et leur utilisation en direct<sup>20</sup> présentent à de nombreux égards un réel intérêt et un véritable enjeu. Compte tenu des évolutions et des fluctuations de la politique agricole commune, une réflexion renouvelée sur les possibilités de développer la production de bio-carburants en Basse-Normandie, à partir notamment de colza et de betteraves, devrait être poursuivie, assurant à la fois une activité de diversification ainsi qu'un débouché pérenne à l'agriculture régionale.

Enfin, cette évocation des perspectives régionales en matière d'énergie serait incomplète si elle n'abordait pas la question d'une éventuelle réalisation et implantation du réacteur expérimental EPR en Basse-Normandie. Au moment où cet avis est rédigé, le Gouvernement a récemment décidé de l'inscription de ce projet

---

<sup>20</sup> Sous forme d'huile entière de colza par exemple.

dans la future Loi d'Orientation sur l'Énergie, loi qui va être débattue prochainement au Parlement.

La nécessité de réaliser ce réacteur, technologiquement élaboré par Framatome ANP, filiale de Framatome et de Siemens, est, selon ses partisans, justifiée, d'une part par l'arrivée en fin de cycle de production, à partir de 2020, de la majorité des réacteurs nucléaires actuellement en service et, d'autre part, par la mise en service qui n'interviendra probablement pas avant 2040 des réacteurs de quatrième génération. La continuité de la production d'énergie électrique implique dans ce cas de figure la nécessité d'une étape intermédiaire, en l'occurrence la construction d'un démonstrateur EPR laquelle devrait intervenir dans les meilleurs délais.

En cas de décisions favorables intervenant courant 2004, le calendrier de réalisation pourrait être le suivant :

- obtention des autorisations d'ici 2006-2007 ;
- construction de l'EPR de 2006 à 2011 ;
- premiers renouvellements éventuels dès 2015 au sein du parc nucléaire français, soit après trois années de fonctionnement et de retour d'expérience du démonstrateur EPR.

Une décision sera donc prise par le Parlement. Si elle est favorable à la construction d'un démonstrateur du réacteur EPR, un site sera choisi. Dès lors, la Basse-Normandie devrait postuler à la localisation de ce grand projet industriel et énergétique d'un coût global de l'ordre de 3 milliards d'euros et susceptible de générer pendant 5 ans environ 2 000 emplois sans compter les 500 à 600 emplois EDF nécessaires ensuite à l'exploitation de cette infrastructure lesquels répondraient par ailleurs en partie aux problèmes d'emplois rencontrés par le Nord-Cotentin. En outre, cette implantation pourrait générer un montant d'impôts locaux supérieur à 10 millions d'euros par an.

La production du réacteur EPR pourrait utilement compléter l'alimentation en électricité de l'Ouest de la France, et en particulier de la Bretagne très déficitaire en énergie électrique. La construction du démonstrateur EPR à Flamanville (dont le site était initialement prévu pour deux réacteurs supplémentaires) permettrait d'améliorer significativement cette situation source de déséquilibre permanent pour le réseau national.

Certes, si le choix d'implantation se portait sur Flamanville, de nouveaux couloirs de lignes devraient être créés pour connecter aux réseaux l'énergie électrique supplémentaire ainsi produite et ce dans des conditions économiques et environnementales acceptables pour les populations et les activités concernées par ce nouveau tracé de lignes à haute tension.

Ainsi, compte tenu de la spécificité nucléaire et des compétences régionales en la matière, des emplois et de l'impact économique que peut susciter ce projet, le CESR souhaite, si une décision favorable à sa réalisation est prise, que la Basse-Normandie se porte candidate à l'implantation dans le Nord-Cotentin de l'EPR.

En conclusion, le CESR voudrait insister sur le fait que la question de l'énergie procède de problématiques complexes, globales, et revêtant une réelle urgence. L'épuisement à moyen terme des ressources énergétiques fossiles et la perspective proche d'une augmentation sensible de leur prix, la nécessité d'assurer à la fois le développement économique et le maintien de tout ou partie de nos modes de vie, l'obligation impérative de parvenir à une stabilisation puis à une diminution des émissions de gaz à effet de serre, tout concourt à la mise en œuvre dans des délais contraints, de politiques énergétiques s'inscrivant dans une optique de développement durable.

Les collectivités peuvent jouer à cet égard un rôle indéniable. En ce sens, la Basse-Normandie et ses collectivités territoriales doivent, avec le concours de l'État, développer des politiques équilibrées s'appuyant sur la complémentarité des sources d'énergies (énergies renouvelables et nucléaire) et sur une promotion des économies et de la gestion rationnelle des énergies.

La question de la sensibilisation des jeunes aux problématiques et aux enjeux relatifs à l'énergie revêt également une très grande importance. Les collectivités locales et notamment le Conseil Régional devront prendre en considération un tel objectif. Dans cette optique, elles pourraient mettre en œuvre au travers des établissements scolaires, des actions et des opérations pilotes sur le thème de l'énergie favorisant la compréhension et une prise de conscience durable par les jeunes de l'acuité de cette problématique.

Enfin, en développant à son niveau une politique globale incluant économies d'énergies, complémentarité, utilisations rationnelles et sensibilisations, la Basse-Normandie pourrait devenir au niveau national une région à la fois exemplaire et pilote dans le domaine de l'énergie.