

Rapport du Comité des Sages

Pierre Castillon, Mac Lesggy
Edgar Morin

remis à Nicole Fontaine
ministre déléguée à l'Industrie

1 2 S E P T E M B R E 2 0 0 3



Un comité des « Sages »

la garantie du pluralisme et de l'équilibre du Débat

Afin d'assurer l'impartialité et la sérénité des discussions, le Débat national sur les énergies s'est appuyé sur un triple dispositif: un comité des Sages chargé de veiller au pluralisme, à l'équilibre et à la qualité pédagogique, un comité consultatif qui a précisé les conditions de réalisation des rencontres; ainsi qu'un parlementaire en mission, M. Jean Besson, député du Rhône, chargé de relayer le Débat auprès des élus.

Le comité des Sages était composé de:

- Edgar Morin, *philosophe, sociologue*;
- Pierre Castillon, *scientifique, ancien président fondateur de l'Académie des technologies*;
- Mac Lesggy, *journaliste scientifique*.

Il avait pour rôle de:

- donner son avis sur la méthode du Débat et en garantir l'équilibre et le pluralisme,
- contribuer à la médiatisation du Débat National,
- participer à la synthèse des réflexions du Débat, en tirer les enseignements, et faire émerger des axes d'orientation.

Rapport du Comité des Sages

Pierre Castillon, Mac Lesggy

Edgar Morin

remis à Nicole Fontaine

ministre déléguée à l'Industrie

1 2 S E P T E M B R E 2 0 0 3

Avant-propos

Le rapport du Comité des Sages contient deux contributions: le rapport de MM. Pierre CASTILLON et Mac LESGGY et le rapport de M. Edgar MORIN, M. MORIN ayant souhaité écrire un rapport distinct:

« Tout en étant en concordance avec le rapport de mes co-sages Pierre Castillon et Mac Lesggy, et en accord avec la plupart des points qu'ils ont traités, j'ai tenu à faire un rapport distinct dans la rédaction et l'organisation du texte. Celui-ci correspond à ma façon de m'exprimer et à ma façon de penser. Je crois que les destinataires trouveront utile la complémentarité qui vient à la fois de leur concordance et de leur différence ». Edgar Morin

Sommaire

Rapport de MM. Pierre CASTILLON et Mac LESGGY	p. 5
Première partie:	
Point de vue du Comité des Sages sur le déroulement du Débat	p. 8
Deuxième Partie:	
Point de vue sur le fond	p. 13
Conclusion Générale:	p. 41
Rapport de M. Edgar MORIN	p. 44
I- Les contextes et conditions du Débat	p. 45
II- Problématique de société	p. 51
III- Problématique de civilisation	p. 54
IV- Politique de société et de civilisation	p. 56
Conclusion Générale	
S'orienter vers une politique de société et de civilisation	p. 57
Biographies	p. 59



Rapport de MM. Pierre CASTILLON et Mac LESGGY

Préambule

Le Comité des Sages a été chargé par Madame le ministre délégué à l'Industrie de veiller à l'équilibre, au pluralisme et à la qualité pédagogique du Débat National sur les Energies organisé au premier semestre 2003. Il a également reçu pour mission de contribuer à sa médiatisation. Sa composition est originale, faisant appel à trois personnes d'expériences différentes, acquises en sociologie, dans les media et en technologie, n'ayant pas d'a priori sur le thème de l'énergie et établissant entre elles un « nanodébat ».

En assistant aux réunions préparatoires et aux séances, en veillant à la mise en forme du site Internet et en s'informant sur les nombreuses opérations partenaires, le Comité des Sages a pu apprécier la réelle volonté d'ouverture des pouvoirs publics, malgré un contexte général peu favorable et une tradition française du débat qui est encore à ses débuts.

La première partie de ce rapport traite du déroulement et donne un avis sur la forme du Débat National sur les Energies en retenant les forces et les faiblesses de l'expérience. Il ne s'agit pas d'un compte rendu, établi par ailleurs dans un plus grand détail par les services du ministère, mais plutôt d'un point de vue général et indépendant.

Une autre tâche, plus difficile, a été confiée au Comité des Sages : celle de rendre un avis sur le fond, en préambule au débat parlementaire qui aura lieu au second semestre 2003 sur une loi d'orientation dans le domaine énergétique à l'horizon 2030.

Cette mission implique une approche empreinte de modestie, vis-à-vis du grand nombre de spécialistes de ces questions, faisant appel à des domaines aussi variés que l'économie, la technique, les règlements, la fiscalité, la géopolitique, les approches régionales, européennes, mondiales.

L'avis formulé dans ce rapport n'est donc qu'une contribution d'observateurs attentifs mais ne détenant pas, loin s'en faut, toutes les compétences nécessaires face à un problème aussi complexe.

Prenant conscience des nombreuses contraintes, interactions, rétroactions de la problématique de l'énergie, le Comité des Sages a souhaité aborder en priorité le sujet sous un angle moins technique, en insistant tout particulièrement sur la prise de conscience nécessaire du public dans son ensemble des enjeux dans le domaine de l'énergie, et sur la nécessité de mise en œuvre d'actions vigoureuses d'efficacité énergétique, sans attendre les situations de crise qui résulteront des excès de consommation. Une forme d'originalité a été trouvée dans le souci de ne pas reprendre ou ajouter de chiffres plus ou moins concordants figurant déjà dans de très nombreux documents, pour se concentrer sur les orientations générales ressenties en tant qu'observateurs du débat.

D'autres chantiers auront apporté un éclairage sur ces questions, en particulier la réflexion nationale sur le développement durable.

Par ailleurs, le Comité des Sages repose les questions dans un cadre temporel et spatial différent. En termes de temps, la durée de trente années retenue par le gouvernement est sans doute suffisante pour une loi sur les énergies, mais insuffisante pour une réflexion prospective. En termes d'espace, le cas français doit être replacé dans un contexte mondial assez différent. Sur le plan économique, se pose également la question des taux d'actualisation à utiliser pour l'examen de projets à aussi longue échéance.

Enfin, tout en observant l'imbrication des questions d'énergie et des autres grands sujets de société tels que l'urbanisme ou les transports, donnant lieu à d'autres débats, le Comité des Sages tente d'établir des priorités dans les actions envisageables.

Le Débat aura contribué à éclairer le champ des possibles.

Il appartient aux élus de délimiter le champ du réalisable.

Première Partie :

Point de vue du Comité des Sages sur le déroulement du Débat

En participant aux sept comités consultatifs préparatoires et aux sept manifestations officielles à Paris et en régions, le Comité des Sages a pu se faire une opinion indépendante sur les conditions du Débat. Cet avis s'appuie également sur l'analyse du site Internet et sur les échos partiels recueillis sur les quelque 250 manifestations ayant reçu le label « partenaires ».

Un Débat National pluraliste

Le sentiment partagé par les membres du Comité des Sages est celui d'une réelle volonté d'ouverture, d'un souci de fournir une large information sur l'ensemble du dossier, sans en éluder les problèmes et les contradictions.

La mise en place d'un comité consultatif pluraliste – certes difficile à gérer – et le suivi des orientations que celui-ci a fixées, ont permis la tenue de débats faisant appel à des exposés de toutes tendances. Les participants ont également, dans leur ensemble, manifesté un souci de dialogue.

Certes, la mise en route a souffert de la brièveté des délais, mais la montée en régime s'est faite progressivement et l'ensemble des thèmes a pu être abordé selon le calendrier prévu, plus complètement que dans les colloques habituels mais davantage sous forme de juxtaposition de points de vue partiels que de confrontation de stratégies globales.

Les présentations maladroites du premier questionnaire sur le site Internet du Débat National ont été revues à la demande du Comité des Sages et le document « *Énergies, comprendre pour choisir* » a reçu l'accord du Comité pour une diffusion très large mais sans doute insuffisamment ciblée.

Le cadre général n'était pourtant pas favorable lors du lancement du Débat. Celui-ci a débuté dans un contexte de désintérêt relatif du grand public et d'opposition de plusieurs associations.

Un désintérêt relatif du grand public

Il faut bien admettre que le thème de l'énergie ne faisait pas et ne fait pas encore partie des préoccupations majeures des Français, ne donnant pas lieu à des risques de pénurie à court terme et à des préoccupations aussi immédiates que les dossiers chauds du moment.

Le conflit américano-irakien, survenu entre temps, a également dévié l'attention, même s'il a pu simultanément rappeler le risque d'une dépendance forte des hydrocarbures dans le « bouquet énergétique » français.

La méfiance de plusieurs associations

Dès son lancement, le Débat National sur les Energies a été contesté par plusieurs associations proches des thèses écologistes. Ces associations ont suscité la tenue d'un débat concurrent autoproclamé « Le Vrai Débat ». Plusieurs arguments ont été avancés pour justifier cette attitude:

- Les déclarations antérieures de plusieurs membres du gouvernement, en faveur de la construction d'un réacteur nucléaire de « troisième génération », (l'EPR);
- Des autorisations antérieures du gouvernement concernant le MOX;
- La publication, simultanément au Débat, du rapport de l'Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Techniques (l'OPECST) sur le nucléaire;
- Le non respect du souhait du Ministère de l'Industrie de voir interrompre les campagnes publicitaires en faveur d'énergies spécifiques pendant la durée du Débat;
- Et enfin, le choix de jours de semaine pour la tenue des colloques, au lieu de samedis.

L'avis du Comité des Sages

Confronté à ces arguments, le Comité des Sages a considéré que la tenue d'un Débat, pendant plus de deux mois, n'implique pas nécessairement la cessation des activités en cours par ailleurs, dans la mesure où ces activités ne vont pas à l'encontre du pluralisme de ce débat.

C'est notamment le cas de la publication du rapport de l'OPECST, dans le cadre du déroulement normal de ses travaux. Ce rapport, en marge du Débat, apporte au contraire un nouvel éclairage sur l'énergie. Le Comité des Sages note par ailleurs que ses deux rapporteurs sont venus, lors des colloques, exprimer leur point de vue.

Concernant les déclarations antérieures de plusieurs ministres, le Comité des Sages ne peut que constater que les ministres et le Gouvernement sont maîtres de leurs idées et de leurs paroles et que le Débat était justement un espace ouvert à des opinions contradictoires. Le Comité observe par ailleurs que, pendant toute la durée du Débat, les ministres concernés se sont abstenus de toute déclaration de nature à entraver ou à troubler la sérénité du Débat.

Quant aux décisions antérieures du Gouvernement concernant un transfert de productions de MOX, elles relevaient d'une politique industrielle que le Comité des Sages n'était pas à même de juger.

On peut sans doute regretter que toutes les entreprises ne se soient pas conformées aux vœux du Ministère de l'Industrie et n'aient pas interrompu leurs campagnes publicitaires sur la promotion des produits et services énergétiques. Leur décision illustre les limites

des relations du pouvoir politique avec des opérateurs industriels responsables de leurs comptes d'exploitation et placés en situation de concurrence.

Le dernier argument des associations contestataires concernait les jours retenus pour la tenue des colloques. Or, l'expérience a montré qu'en semaine, beaucoup de participants étaient des actifs, auxquels la flexibilité actuelle des horaires, leur intérêt propre ou celui de leurs employeurs avaient permis de venir assister aux débats. Les colloques organisés les Samedi ont aussi la réputation de ne pas retenir l'assistance une journée entière. Par ailleurs la diffusion sur Internet a permis un large accès aux séances et l'ajout de nombreux points de vue et questions.

Boycott de certaines associations: une entrave au pluralisme du Débat?

C'est néanmoins en s'appuyant sur ces arguments que certaines associations ont récusé le Débat et se sont abstenues d'y participer de manière active. Elles ont pour cela quitté, après sa troisième séance, le Comité Consultatif en charge de l'élaboration du programme des colloques, et certaines d'entre elles ont refusé de débattre au sein des colloques, malgré l'invitation qui leur avait été faite.

Le Comité des Sages a reçu les représentants de ces associations pour leur signifier son regret de ne pas les entendre présenter leurs points de vue lors des débats. Heureusement, des propos représentant les thèses de ces associations ont été exprimés, à plusieurs reprises, par des élus de sensibilité écologiste et par des participants s'exprimant dans la salle. En effet, le souci de faire entendre tous les points de vue a été au centre des préoccupations du Comité Consultatif, au point que celui-ci s'est vu reprocher d'avoir proportionnellement attribué trop de temps de parole aux écologistes lors des premières réunions de préparation du Débat.

Ainsi, le boycott de ces associations n'a pas remis en cause le pluralisme du Débat. Une de leurs thèses majeures, l'abandon de la filière nucléaire pour la production d'électricité, a ainsi été à plusieurs reprises abordée et commentée au sein des colloques. En revanche, la position de certaines associations n'a évidemment pas favorisé la médiatisation du sujet et l'attention portée au thème de l'énergie.

Le déroulement des colloques à Paris et dans les régions

Malgré ces divers handicaps, le Débat a pris corps et a permis de présenter une large diversité de points de vue. Il faut souligner la grande qualité des intervenants et regretter qu'ils n'aient pu s'adresser à un public plus large, car les séances ont rarement rassemblé plus de 300 participants, à l'exception de la séance de lancement du 18 mars et de la matinée de synthèse du 24 mai à Paris, qui en ont réuni plus du double. Le colloque de Strasbourg a été pénalisé par une grève des transports et par l'envoi tardif des invitations, qui aurait pu être mieux ciblé, et ce n'est qu'aux colloques de Bordeaux et de Rennes que des élèves de collège et de lycée ont pu assister aux séances.

La présence d'un plus grand nombre d'élus locaux aurait été un signe d'intérêt pour le thème de l'énergie.

En revanche, le site Internet du Débat a été plutôt bien visité, atteignant 12000 connexions hebdomadaires. Ce site offrait notamment les retransmissions intégrales des séances.

Malgré une assistance restreinte, les présents ont pu exprimer des positions très diverses, à en juger par les réactions et les questions posées lors des séances et par Internet. Mais il faut aussi tenir compte de l'effet démultiplicateur du très grand nombre d'opérations partenaires et même concurrentes, qui a touché un large public. Les nombreuses contributions des intervenants aux colloques et sur le site Internet seront un réservoir d'idées pour les services du Ministère.

Il faut apprécier l'esprit d'ouverture qui a régné sur les débats, bien animés par des journalistes expérimentés. La juxtaposition de positions antagonistes n'a pas conduit à des affrontements idéologiques mais a, au contraire, laissé percevoir la possibilité de complémentarités. L'orientation de la politique énergétique pour les trois décennies à venir est une question vaste et complexe qui va bien au-delà de la traditionnelle opposition entre partisans du nucléaire et tenants des énergies renouvelables. L'écueil d'un débat qui se serait résumé à cette opposition a été évité.

Mais, il faut surtout noter favorablement une approche portant non pas en priorité sur des moyens de production mais sur la demande en énergie, en termes de besoins de chaleur, de transport, d'éclairage. Deux journées spécifiques lui ont été consacrées à Strasbourg et à Nice et ont permis de rappeler que la solution des défis énergétiques passe d'abord par la maîtrise des consommations, dont la croissance actuelle conduit assez rapidement à une impasse. Cette appréciation de l'importance des « négawatts » a fort utilement précédé les séances consacrées à l'offre. La présence effective ou symbolique du Ministre de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer aurait pu renforcer cet accent mis sur la maîtrise de la demande.

L'opinion du Comité des Sages est que le Débat aurait pu faire davantage appel à des intervenants étrangers, pour s'enrichir d'éclairages sur les expériences d'autres pays et d'autres villes, notamment sur les approches systémiques et sur la position de l'Union Européenne, ce que le colloque de Rennes a mieux su faire sur le nucléaire.

Quelle vision stratégique?

Le Comité des Sages a par ailleurs pris la mesure de la complexité des enjeux. Économies d'énergie, inflexion de la politique des transports, modalités d'encouragement de telle ou telle forme d'énergie, épuisement des ressources, défi du réchauffement climatique, environnement européen, contraintes techniques, économiques ou budgétaires, toutes ces problématiques se chevauchent et s'entrecroisent. Abordant, certes, tous les aspects de la question, le Débat a souffert d'un manque de hauteur de vue et de mise en

perspective des différents problèmes: la nécessaire juxtaposition des points de vue ne tient pas lieu de synthèses argumentées et chiffrées pouvant conduire à des choix stratégiques. Il appartiendra au Gouvernement de les réaliser en préalable au prochain débat parlementaire.

À l'occasion de ce Débat, de nombreuses réformes, réglementations et mesures touchant des domaines aussi variés que la privatisation, les normes de construction, la tarification de l'électricité ou les Plans de Transport Urbain ont été évoquées par les participants. Il est clair que notre pays ne pourra pas tout faire simultanément dans tous les domaines et que les priorités restent à établir.

Lors de chaque séance, les questions essentielles de la recherche ont été partiellement abordées, trop superficiellement toutefois pour fournir des orientations de priorités, ce qui a été demandé par quatre ministres à une commission spécialisée devant rendre son rapport en novembre 2003.

Des médias plus sensibles à la forme qu'au fond

En dépit de l'effort pédagogique et de la richesse des débats, la couverture média a été inférieure aux espérances en radio et télévision, mais assez large dans la presse quotidienne régionale. Le Comité des Sages a pu constater une fois de plus, si besoin était, que la presse privilégie les affrontements au détriment des consensus: les media ont volontiers retenu du Débat le retrait des associations écologistes. De même, les manifestants présents à l'extérieur de chaque colloque, tapant sur des bidons pour dénoncer un débat « bidon » ont-ils reçu un écho.

Le Débat National: un bon début, une expérience à poursuivre.

En définitive, malgré l'absence relative d'une culture du débat en France et en dépit des imperfections relevées, le Comité des Sages considère cette nouvelle expérience comme positive. Le Débat National sur les Energies a sans doute contribué à éclairer une partie des citoyens sur la réalité des enjeux et sur la nécessité d'actions vigoureuses. Cependant, des zones d'ombre subsistent car tout n'a pas été traité. Le Débat doit être considéré comme une étape vers un processus permanent, accompagné d'une évaluation par des indicateurs, qui poursuivra régulièrement l'information et la discussion, faisant suite au débat parlementaire prévu au second semestre 2003.

Deuxième partie : Un point de vue sur le fond

Au-delà de l'avis formulé sur l'organisation et le déroulement du Débat, il a été demandé au Comité des Sages de faire part de ses réflexions sur le fond, à savoir sur les orientations pouvant résulter du Débat.

Cette mission difficile implique la plus grande prudence, car elle fait appel à une somme de compétences inaccessible au Comité des Sages. C'est donc plutôt comme bénéficiaire privilégié d'un « débat citoyen » que le Comité soumet son point de vue, qui est à considérer parmi tant d'autres : le Comité ne peut se substituer aux organismes publics et privés dont la vocation est de déterminer et de mettre en œuvre les mesures appropriées.

Le Comité est conscient de passer sous silence plusieurs volets du dossier, impliquant une connaissance de mécanismes complexes : c'est le cas des discussions d'application des mécanismes de l'après-Kyoto, des analyses de l'impact des taxes et des réglementations sur les usages, du code des marchés publics, des prix de rachat des énergies renouvelables, des mécanismes d'encouragement à la recherche sur les énergies, des conséquences de la déréglementation et de bien d'autres interactions ayant une influence sur les choix énergétiques.

Néanmoins, cet avis, sans doute très incomplet, résulte de l'écoute des éléments fournis au cours du Débat. Il faut se réjouir du fait que les discussions aient d'abord porté sur les besoins énergétiques et leur nécessaire évolution, avant d'aborder le chapitre des solutions à mettre en œuvre pour y faire face. C'est donc dans cet ordre que le Comité fait part de son point de vue.

LA DEMANDE ÉNERGÉTIQUE

Il faut distinguer le cas français, qui nous intéresse en priorité, du cas mondial conduisant forcément à une plus forte croissance des besoins, du fait de l'accès progressif des pays en développement à un meilleur niveau de vie, plaçant l'énergie, selon certains, parmi les droits de l'homme.

Malgré les menaces apparaissant sur les moyen et long terme, à la fois sur la pérennité des ressources et sur les risques climatiques, force est de constater que les consommations ont continué à croître dans notre pays à un rythme non durable.

Les secteurs responsables de cette croissance sont surtout les transports et l'habitat, tandis que l'industrie a déjà réalisé un effort important d'efficacité énergétique qui s'essouffle néanmoins actuellement.

Il faut bien reconnaître que la nécessaire prise de conscience des graves dangers de cette

surconsommation n'est pas encore au rendez vous: ceci est sans doute la conséquence de la disponibilité sans faille de « l'énergie facile », que notre pays a connu malgré les crises pétrolières au cours des dernières décennies, notamment du fait du programme nucléaire pour l'électricité et des efforts accomplis pour améliorer l'accès aux ressources pétrolières et gazières.

Ailleurs dans le monde, d'autres soucis prioritaires (santé, développement) retardent la prise de conscience.

Malgré les taxations souvent critiquées, le niveau des prix ne semble pas non plus avoir été suffisant pour décourager la consommation.

Quant à la question de l'effet de serre, au cœur du Débat, elle commence seulement à éveiller l'attention, et ce avec des échéances à trop long terme et des perspectives trop floues pour être déjà perçues par le public comme une priorité par rapport à d'autres préoccupations plus immédiates, même si elle recueille un assentiment majoritaire dans la communauté scientifique en dépit des incertitudes subsistant sur les mécanismes, les rétroactions, les temps d'adaptation.

Sur le plan mondial, la situation française n'est guère extrapolable, compte tenu du souhait normal de nombreux pays d'accéder au développement. Ceci entraînera des besoins énergétiques, alors qu'un quart de la population terrestre ne dispose pas encore de l'accès à l'électricité et que le développement des infrastructures et des transports laisse envisager une très forte croissance de la demande, qui dépassera très vite celle des pays occidentaux, même si des innovations sont indispensables sur les politiques de développement. Les bienfaits indéniables apportés par l'énergie, malgré des inconvénients, doivent en effet bénéficier à l'ensemble de l'humanité.

Mais l'incertitude sur les futurs possibles est très grande, les extrapolations à partir du passé n'étant plus de mise.

Les prévisions varient avec:

- les hypothèses sur les dates de retournement du marché pétrolier et gazier,
- les perspectives plus ou moins larges d'application du protocole de Kyoto,
- le plafonnement de la population mondiale,
- le degré de prise en compte des externalités,
- les réorganisations majeures des secteurs économiques,
- l'évolution du classement des prix des différentes énergies en fonction du prix du CO₂.

Les éléments qui suivent sont principalement consacrés à l'examen des besoins nationaux dans les différents secteurs d'utilisation. Ils conduisent à susciter une prise de conscience et à insister sur la nécessité de relancer un programme extrêmement rigoureux de sobriété énergétique, notion à laquelle il faut donner un imaginaire positif. Il s'agit de **faire des économies d'énergie un nouveau fil d'Ariane pour la croissance**, avec une approche élargie touchant le contenu énergétique des produits et services, l'organisation de la cité, la gestion des gaspillages, des déchets, sans oublier les autres

biens précieux de la planète comme l'eau. A plus long terme, apprendre à se passer du pétrole en le réservant à des applications privilégiées deviendra d'ailleurs un impératif.

L'ÉNERGIE DANS L'HABITAT : « vers un bâtiment à énergie positive » ?

Une consommation à l'évolution inquiétante

On a souligné plus haut l'augmentation significative de la consommation d'énergie dans l'habitat des Français. Cette augmentation, qui survient après deux décennies de réduction des consommations énergétiques par habitant, et en dépit des progrès techniques accomplis, montre bien le désinvestissement d'un grand nombre de Français vis-à-vis de ce que l'on a longtemps appelé « les économies d'énergie ».

Deux facteurs principaux sont avancés pour expliquer l'augmentation des besoins d'énergie destinés au chauffage :

la proportion croissante d'habitat individuel, habitat dont le chauffage est gourmand en énergie, par rapport à l'habitat collectif. Corollaire de cette évolution, l'augmentation moyenne des surfaces par foyer, qui entraîne elle aussi, malgré les progrès réalisés, une augmentation des besoins de chauffage;

la montée de la « température de confort » des foyers français, qui a progressé de 3 degrés en moyenne depuis les années quatre-vingt, passant de 19 à 22 degrés.

Les besoins nouveaux de climatisation laissent entrevoir d'autres besoins. A l'inverse, l'essentiel des économies réalisées provient de la mise en service de logements neufs, construits selon les nouvelles normes d'efficacité énergétique, qui porteront leurs fruits à long terme. Il faut souligner le rôle des architectes, des urbanistes et des corps de métier disséminés, que la fixation d'un objectif national ambitieux devra mobiliser.

Une action à mener sur les logements anciens

Tous les intervenants ont donc insisté sur la nécessité d'étendre aux logements anciens les actions qui ont été entreprises depuis plusieurs années sur les logements neufs. Les techniques sont, en ce domaine, très en avance sur les habitudes. Un logement ancien, après isolation et optimisation de son système de chauffage, peut voir sa consommation d'énergie divisée par deux!

Il faut toutefois souligner les limites d'une politique trop contraignante en la matière: ainsi, l'obligation éventuelle faite au bailleur d'isoler le logement qu'il propose à la location le conduirait souvent à retirer son bien du marché locatif.

Mais, il a également été noté que les propriétaires occupants évitent souvent d'entreprendre de tels travaux. La perspective d'un trop lointain retour sur investissement n'est pas, pour eux, un motif suffisant pour entreprendre des dépenses immédiates. Quant au propriétaire d'un logement locatif, il ne peut espérer un retour sur investissement de tels travaux, ceux-ci ne bénéficiant qu'aux locataires.

Le Débat n'a pas permis de trancher entre partisans de réglementations plus contraignantes et tenants d'une politique incitative. Au crédit des premiers, on notera le succès des normes appliquées dans le logement neuf. Mais d'autres souligneront que des lois votées, dans ce domaine il y a 25 ans, attendent toujours leurs décrets d'application. Plus que la mise en place de réglementations contraignantes sur l'habitat ancien, des intervenants ont milité, lors du Débat, pour la mise en place de programmes volontaristes de rénovation de cet habitat ancien.

Une politique basée avant tout sur une meilleure information

Avant même la mise en place de ces actions de rénovation, les acteurs du débat de Strasbourg ont été nombreux à évoquer l'utilité d'une information accrue des propriétaires et des locataires : mise en place d'une information obligatoire sur le coût du chauffage de l'habitation que l'on s'apprête à louer ou meilleure information sur les possibilités techniques d'optimisation de son installation de chauffage ou de son isolation.

La reprise de campagnes d'information sur la température réglementaire des intérieurs en hiver (19 degrés) permettrait également, outre des économies substantielles d'énergie, de faire reprendre conscience aux Français, petit à petit, de l'impact de leur consommation individuelle d'énergie.

Le choix d'un mode de chauffage ou de refroidissement adapté

Ce souci d'information et de transparence doit également se retrouver dans le choix de telle ou telle énergie pour l'eau chaude et le chauffage.

Lors du débat de Strasbourg, la politique active menée ces dernières décennies en faveur du chauffage électrique a été critiquée par un grand nombre d'intervenants et par le public. Le représentant de l'opérateur national a d'ailleurs reconnu lui-même que le chauffage électrique s'adressait aujourd'hui, idéalement, à une cible restreinte : celle de logements très bien isolés, initialement conçus pour ce mode de chauffage. On sait que la réalité du chauffage électrique est aujourd'hui bien différente.

Aujourd'hui encore, les conditions d'une vraie concurrence entre électricité, gaz et fioul pour le chauffage, ne sont pas toujours réunies. Dans l'habitat collectif, de nombreux

logements sont encore construits sans chaufferie ou conduit de cheminée, ce qui revient pratiquement à empêcher les occupants de changer de système de chauffage.

Le solaire thermique, les pompes à chaleur font partie des solutions à promouvoir.

La consommation des appareils électriques

Les dernières années ont également été marquées par une explosion de la consommation d'électricité par les appareils électroménagers et l'éclairage. Certes, les fabricants ont fait de grands progrès dans la mise au point d'appareils moins gourmands en énergie. Mais ces efforts ont été annihilés par la très forte augmentation du parc et le choix par les consommateurs d'appareils peu sobres, car il semble que l'étiquetage imposé par l'Union Européenne sur la plupart des appareils électroménagers ne soit pas suffisant pour sensibiliser le consommateur français.

Aussi, la plupart des intervenants au débat de Strasbourg se sont-ils prononcés en faveur d'un étiquetage plus lisible, et étendu à d'autres produits, de manière à favoriser plus encore les appareils économes. Des initiatives étrangères, comme la distribution d'ampoules basse consommation (Pays-Bas), la mise à disposition de compteurs permettant de « voir » sa consommation en temps réel (Danemark), ont été citées.

On a retrouvé, là encore, la nécessité d'une information générale sur les comportements vertueux en matière de maîtrise de l'énergie. Le fait d'éteindre complètement ses appareils électriques, plutôt que de les laisser en veille, permettrait déjà de réduire de manière notable les factures d'électricité.

L'ÉNERGIE DANS LES TRANSPORTS

La problématique des transports a principalement été abordée, incomplètement, lors du débat de Nice. Elle a donné lieu à des points de vue parfois contradictoires, mais avec un objectif commun d'économies clairement affiché, allant à l'encontre d'une croissance incontrôlée.

Si chacun reconnaît le rôle essentiel des transports dans le développement, dans la croissance et notamment dans la construction européenne, des voix s'élèvent pour en montrer les limites. Celles-ci se manifestent par des saturations et par la progression excessive des consommations énergétiques, elles-mêmes sources d'émissions polluantes et d'effet de serre.

Le secteur des transports est celui qui, avec l'habitat, a connu la plus forte progression de consommation d'énergie, très concentrée sur les hydrocarbures. Les discussions ont donc porté sur les approches techniques, individuelles ou systémiques permettant d'envisager l'inflexion indispensable de ces consommations.

En premier lieu, les progrès techniques considérables accomplis par les motoristes sur les moteurs à essence et diesel permettent d'envisager, au fur et à mesure du renouvellement du parc automobile, une nette réduction des consommations unitaires et des émissions. A tel point que la question de la pollution urbaine semble en voie de résolution, aux oxydes d'azote près, en Occident, sous réserve néanmoins qu'un effort comparable soit fait sur les camions et qu'une action indispensable soit menée sur les deux roues.

Néanmoins, la question des émissions de CO₂ n'a pas encore trouvé sa solution idéale, et ce, malgré les progrès qu'a permis sur ce plan le développement du diesel. Les expériences de véhicules électriques n'ont guère dépassé les flottes captives et les concepts de véhicules hybrides semblent actuellement les mieux placés pour apporter de nouveaux progrès.

D'autres pistes sont étudiées avec plus ou moins de succès: après les perspectives limitées du GPL, les projets de GNV (gaz naturel) prennent le relais, tandis que les tenants de l'hydrogène et des piles à combustible proposent des solutions plus prospectives dont l'économie reste néanmoins encore à démontrer. Comparer ces diverses possibilités implique des bilans systématiques « du puits à la roue ».

L'industrie automobile française doit néanmoins, si elle veut conserver ses atouts, répondre à la demande générale de sophistication des véhicules, tant la voiture est devenue, malgré les inconvénients qu'elle crée, un symbole d'autonomie individuelle jugé indispensable. Elle suit en cela la tendance de ces dernières décennies qui a conduit à l'alourdissement des véhicules, par l'ajout d'équipements de confort, de sécurité ou d'électronique. Mais elle doit également participer aux projets de conception de nouvelles générations de véhicules sobres en énergie, avec une préférence marquée pour les carburants liquides, dont la densité énergétique est inégalée.

Des critiques ont été émises, lors du Débat, sur les exagérations conduisant à une profusion de gadgets, sur l'inflation inutile des puissances ou du nombre de voitures par famille, sur l'occupation « sauvage » des zones piétonnières, sur les comportements agressifs. L'exemple récent des progrès obtenus en termes de sécurité routière par l'application stricte des règlements, avec des retombées favorables sur la facture énergétique, a ainsi été cité comme un espoir de voir s'améliorer les attitudes individuelles.

Certains ont même souhaité qu'une nouvelle conception du standing puisse faire son chemin, n'impliquant pas forcément le « toujours plus »: plus puissant, plus grand, plus rapide.

C'est néanmoins dans *le domaine systémique* que les propositions ont abondé, car l'évolution des transports dépend prioritairement de l'aménagement du territoire et des villes, de l'implantation relative des commerces, de l'habitat et des lieux de travail, impliquant ainsi, dès la conception, une analyse des consommations énergétiques induites. Cela est d'autant plus vrai dans les pays en voie de développement, dont les

besoins énergétiques futurs dépendront des concepts d'aménagement d'aujourd'hui et de leur accès aux technologies les plus avancées.

On peut regretter que le Débat n'ait pas davantage examiné les expériences innovantes sur les déplacements et l'habitat conduites dans certaines villes européennes, ce qui aurait pu apporter des éclairages nouveaux pour les plans de déplacements urbains.

La promotion des modes de transport individuel les plus économiques, comme la marche à pied ou la bicyclette, se heurte aussi à des obstacles. Ceci montre, s'il en était encore besoin, qu'aucun mode de transport n'est totalement sûr, dès lors qu'il est généralisé. Dans les deux cas cités, la sécurité des piétons n'est pas garantie et les voies théoriquement affectées aux autobus et aux vélos sont aujourd'hui souvent préemptées par les motos. Toute mesure d'encouragement à des solutions économes devrait donc être accompagnée d'un respect strict de règles élémentaires.

Les transports en commun

Cette question a été largement abordée au cours des débats, ainsi que toutes les alternatives telles que le covoiturage ou la mutualisation des livraisons. Il est évident que l'amélioration durable de la qualité, de la fiabilité et de la sécurité d'un véritable service public des transports, conditionne l'adhésion du plus grand nombre, à condition que le trajet soit adapté, ce qui n'est malheureusement pas toujours le cas.

L'attention a été également attirée sur le rôle important des intermédiaires – sociétés, agences, chargeurs – proposant des solutions de transport individuel sans aller dans le sens de l'économie. Les indemnités kilométriques, les véhicules de fonction, la vente de véhicules comprenant un montant forfaitaire de carburant, vont rarement dans le sens d'une limitation de l'utilisation individuelle de la voiture.

Le transport aérien

Le transport aérien, globalement en progression constante – sauf en cas de tensions internationales – est perçu comme essentiel pour le développement de l'économie mondiale et de la relation entre les peuples. Ce mode de transport donne néanmoins aussi lieu à des excès, encouragés par des tarifs très bas ne prenant pas toujours en compte les prix réels de l'énergie consommée. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC), le télétravail, devraient cependant contribuer à réduire partiellement les rencontres professionnelles.

Le transport routier

La question du transport routier a évidemment soulevé des interrogations. Son développement est la conséquence de la régularité et de la souplesse apportée aux utilisateurs et de ses prix compétitifs dans un contexte de compétition sévère. Ces caractéristiques ont conduit à un renforcement de la part de la route par rapport au rail, ce qui donne lieu à des points de vue divergents sur les économies respectives de ces

deux modes de transport. Compte tenu des perspectives de nouveaux flux en provenance d'une Europe élargie, le problème de l'engorgement des routes a été évoqué, ainsi que les solutions alternatives visant l'intermodalité.

Le ferroutage, souvent cité par référence à des expériences en Europe, se heurte néanmoins aux goulots d'étranglement à l'entrée des grandes villes. Il semble qu'il ne pourrait ainsi concerner que des tronçons de trajet, moyennant des investissements majeurs et des innovations sur les équipements. Certains évoquent néanmoins la nécessité d'une réflexion européenne consacrée à la mise en place de grands axes ferroviaires ou fluviaux et à l'allègement, en s'appuyant sur la voie maritime, d'axes routiers français encombrés par le transit entre le Nord et le Sud de l'Europe.

Enfin, l'attention a été portée sur la nécessité de revoir au cas par cas la politique de flux tendus: les délais de livraison parfois excessivement courts ont en effet un fort impact sur les consommations énergétiques.

En définitive, le domaine des transports, fortement contributeur à la dépendance énergétique des hydrocarbures et à leur consommation, soulève beaucoup de questions. Il implique des investissements concertés d'infrastructures au niveau européen. Il ne saurait être résolu à la suite d'un seul Débat, fut-il ouvert et animé. L'aspect énergétique, qu'il faut réussir à découpler de la croissance inéluctable des transports, n'est en effet que l'un des volets à examiner.

Plusieurs organismes disposent des compétences nécessaires. D'autres cercles y consacrent leurs travaux. Nous retiendrons donc que les questions sont complexes: elles impliquent de nombreuses rétroactions et nécessitent des analyses économiques globales, intégrant le coût des externalités. La volonté « d'oxygéner l'aménagement du territoire » se heurte alors à des contraintes trop souvent mal appréciées. Elle conduit à ouvrir un débat sur la réalité des coûts externes, sur l'efficacité des taxations, sur l'impact de l'élargissement de l'Union Européenne.

Curieusement, l'action la plus immédiate et la plus facile en faveur d'une mobilité durable semble être une sensibilisation individuelle à la nécessité absolue d'un changement de comportement, d'une perception nouvelle, moins individualiste, des relations sociales.

Les perspectives de l'hydrogène

Ce vecteur énergétique, qui bénéficie d'une forte médiatisation, mérite, parmi d'autres, une attention particulière, tout en rappelant, contrairement à un message largement répandu, qu'il n'est pas une énergie de substitution et qu'il résulte de la transformation d'une énergie primaire, fossile, renouvelable ou nucléaire.

Il paraît indispensable d'amplifier les travaux de R & D sur son utilisation, couplée avec les piles à combustible, car elle peut apporter une solution aux émissions des transports, sous réserve d'établir des écobilans complets incluant le circuit de production de l'hydrogène et malgré la préférence marquée des constructeurs d'automobiles pour des carburants liquides.

Les questions de sécurité, de stockage souterrain, de distribution, semblent solubles et l'utilisation pour le stockage des énergies renouvelables est à examiner. La France est bien moins engagée que l'Allemagne, les Etats-Unis, le Japon dans les travaux sur les piles à combustibles fixes et mobiles et ne doit pas s'exclure des perspectives industrielles qui résulteront de ces travaux.

Cependant, il faut savoir que, pendant les décennies de développement initial, la source principale d'hydrogène restera le « reforming » de gaz naturel. En cas de réussite majeure et mondiale à plus long terme, l'hydrogène devra vraisemblablement être produit majoritairement par des réacteurs nucléaires à haute température.

L'ÉNERGIE ET L'INDUSTRIE

La réunion de Nice a aussi montré que l'industrie a bien mieux réduit sa facture énergétique que l'habitat et les transports. Néanmoins, l'effort réalisé sous la pression des crises pétrolières a par la suite été ralenti, du fait de prix d'énergie moins élevés, rendant les investissements d'efficacité énergétique moins immédiatement rentables et prioritaires.

Toutefois, la prise de conscience de l'impact des mesures liées à l'effet de serre, la perspective d'une taxation du CO₂ émis, ont motivé des engagements de progrès et un intérêt croissant pour la participation à des mécanismes d'échange de permis d'émission.

Malheureusement, de nombreuses rétroactions se sont traduites par des dépenses énergétiques supplémentaires. Ainsi, l'amélioration de la qualité des carburants a-t-elle entraîné de nouvelles consommations spécifiques en raffineries (et corrélativement, des émissions supplémentaires de CO₂).

Notons que les évolutions structurelles des activités économiques ont une incidence majeure sur les consommations futures. Il faut mesurer l'impact de l'évolution vers les services, de la part croissante de l'informatisation, mais aussi des délocalisations de certaines productions en dehors du territoire national. Ainsi, certains métaux à fort contenu énergétique ne sont plus produits en France. Les grands consommateurs

d'électricité ont donc réaffirmé la nécessité de disposer d'une électricité à prix compétitif afin de maintenir leurs usines sur le territoire national.

Le Débat a, par ailleurs, montré que la responsabilité de l'industriel va bien au-delà de ses propres unités de production. Et ce, par le choix de ses modes d'implantation et de transport, de ses sous-traitants et de ses transporteurs, de ses exigences en terme de délais de livraison, et même par sa politique de localisation sur le territoire.

Les industriels intègrent également de plus en plus dans la conception de leurs produits les écobilans et les analyses de cycle de vie « du berceau à la tombe ». Ceci permet d'évaluer l'impact environnemental et énergétique global en ne se limitant pas à la seule production.

Une différence est cependant apparue entre les grands industriels très conscients de leurs coûts énergétiques et le plus grand nombre de petites et moyennes entreprises (PME): celles-ci ne mesurent pas encore l'enjeu. Un effort particulier d'information et d'orientation destiné aux PME serait utile.

Mais, l'attention a été également attirée sur le gisement d'opportunités existant dans les nouveaux développements d'équipements économes et des services associés, sources d'emplois et de croissance, dont notre pays doit savoir profiter comme ses voisins européens.

Ce rapide survol des acteurs principaux de la demande énergétique française montre la nécessité d'un nouveau programme rigoureux d'efficacité énergétique et d'inflexion des tendances non durables. Il doit être complété par un renforcement des réseaux d'interconnexion entre pays européens, considérés comme un atout important pour assurer une meilleure indépendance. Dans ce cadre, les exportations d'électricité, parfois critiquées, ne doivent pas être considérées comme une variable d'ajustement, mais également comme une contribution de la France à la lutte contre l'effet de serre chez nos voisins. Elles ont donc leur place dans une politique de développement durable et de commerce international, l'argument de « vente à perte » n'ayant pas été retenu.

LES MOYENS DE PRODUCTION D'ÉNERGIE

Il a souvent été reproché aux pouvoirs publics de privilégier l'approche des questions énergétiques sous l'angle de la production. Le Débat National a pris soin d'écarter cette méthode en traitant en priorité la demande énergétique et en tirant des orientations sur les consommations futures. Il était dès lors possible d'aborder les questions de production, ce qui fut fait en trois journées, à Bordeaux pour les fossiles et à Rennes pour les renouvelables et pour le nucléaire.

L'examen du contexte français s'est fait en tenant compte des objectifs d'indépendance, d'environnement et de compétitivité de notre pays.

La situation actuelle est caractérisée par :

- une forte dépendance en énergies fossiles,
- une part très élevée du nucléaire dans la fourniture d'électricité,
- une position satisfaisante en hydraulique,
- un bon début dans la biomasse,
- un retard important sur les autres énergies renouvelables.

Mais, la recherche des solutions durables et compétitives ne peut se limiter à notre pays : tout en se voulant un exemple, la France ne représentera qu'une part très modeste de la consommation mondiale. Une loi d'orientation en France ne préjuge pas des solutions qui seront mises en œuvre sur l'ensemble de la planète dans une perspective allant au-delà de 2050. Le Débat en a montré la diversité et les incertitudes, notamment en ce qui concerne l'application de l'après-Kyoto.

Un message est à retenir : les solutions actuelles ne suffiront pas pour boucler un bilan énergétique mondial tout divisant par quatre les émissions de gaz à effet de serre, à ces échéances. Toutes les techniques disponibles actuelles et améliorées seront sans doute nécessaires. Et les innovations qui devraient résulter des travaux de recherche et développement à encourager. En effet, les perspectives ouvertes par la science et les technologies devraient rester, comme au siècle précédent, la trame des orientations dans un domaine énergétique très marqué par la technique, à condition de veiller à leur utilisation optimale pour l'homme.

LES ÉNERGIES FOSSILES

Le colloque de Bordeaux a été consacré aux hydrocarbures et au charbon.

Des ressources utilisées un million de fois plus vite qu'elles ne se reconstituent

Après un discours introductif insistant sur le caractère provisoire et limité à une cinquantaine d'années de la disponibilité des hydrocarbures, les interventions suivantes ont plutôt donné le sentiment de réserves prolongées de quelques décennies supplémentaires, grâce aux progrès techniques qui ont toujours accompagné l'industrie pétrolière. (L'aventure encore récente de l'off-shore profond en témoigne). On peut regretter la discordance entre les deux points de vue, qui pourrait conduire à retarder toute prise de conscience de la nécessité de changer rapidement de cap.

Il n'en demeure pas moins que le monde consomme ces ressources à une vitesse environ un million de fois plus grande que celle que met la planète à les reconstituer. Ceci indique clairement que ces ressources fossiles ne sont pas durables et qu'il faut agir dès maintenant pour apprendre à commercer à s'en passer dans la première moitié du XXI^e siècle, sans attendre leur épuisement, d'autant plus que l'effet de serre ajoute une nouvelle raison d'inquiétude.

Le problème de la dépendance énergétique

En effet, la répartition géographique du pétrole, avec la place prépondérante qu'y occupe le Moyen-Orient, laisse présager de fortes tensions, des possibilités de crise et de variation de prix.

Les crises d'approvisionnement sont peut-être moins imminentes sur le gaz, les ressources connues semblant permettre une vingtaine d'années supplémentaires de consommation et son contexte géopolitique apparaissant un peu plus favorable. Nous ne pouvons néanmoins considérer cette solution comme vraiment durable.

Les réserves de charbon, même si leur évaluation est moins strictement encadrée que celle des hydrocarbures, semblent donner deux siècles supplémentaires d'énergie, vu les quantités disponibles, leur répartition géographique plutôt favorable et leur transport facile et sans danger majeur. En revanche, elles seront fortement pénalisées par l'émission de CO₂.

Les risques environnementaux posés par les énergies fossiles

Une fois posé l'état des réserves, dont les limites sont peu connues du public et peu perçues comme un vrai problème car elles n'affectent pas le court-terme, les énergies fossiles sont tantôt citées par certains comme des sources de pollution et de risques (en ce qui concerne le pétrole notamment), tantôt citées par d'autres comme solutions miracles (le gaz) ou comme solutions du passé (le charbon).

Les problèmes de pollution liés à la combustion ont pourtant donné lieu à des améliorations considérables. Certains de ces problèmes sont d'ailleurs en voie de résolution: celui des émissions des moteurs par exemple, grâce à des progrès technologiques majeurs, ou celui de la pollution de la combustion du charbon (hors CO₂).

En revanche, de graves accidents de transport pétrolier ont marqué les esprits par les dégâts causés à l'environnement, même s'ils n'ont concerné qu'une part minime et décroissante des quantités transportées et si des mesures strictes doivent à l'avenir mieux encadrer les transports maritimes.

L'intérêt des « pipelines » a été souligné à cette occasion: l'économie qu'ils permettent en évitant l'utilisation des transports routiers a été rappelée.

En ce qui concerne le gaz, les accidents domestiques liés aux explosions ou les risques de transport par méthanier semblent moins pénaliser l'image de cette source d'énergie, qui a désormais le vent en poupe par son moindre impact sur l'effet de serre et par les projets de cogénération. Par ailleurs, les fuites en cours de transport ont été qualifiées de négligeables, du moins en France.

On peut regretter que n'ait pas été rappelé le drame des centaines de milliers de morts dans le monde causés dans le passé par l'exploitation minière du charbon. Il n'existe pas d'énergie sans danger corrélatif, ce qui renforce les atouts de la ressource la plus accessible, la moins chère et la moins polluante: « celle que l'on ne consomme pas ».

L'effet de serre

S'ajoutant à la non durabilité, la problématique majeure liée aux énergies fossiles reste l'émission de CO₂. Celle-ci prend toute son ampleur avec la prise de conscience de l'évolution de l'effet de serre assez largement admise – même si de nombreux mécanismes restent à élucider – et des nécessaires engagements à prendre en vue de sa limitation.

Sur ce plan, le charbon est la ressource la plus pénalisante. Viennent ensuite dans l'ordre, le pétrole puis le gaz. Ces trois ressources ont vocation à rester présentes dans le bouquet énergétique pendant encore une bonne partie de ce siècle. Le poids qui sera attribué, dans le futur, au paramètre « effet de serre » sera l'élément déterminant pour la vitesse de remplacement des énergies fossiles. Notons que l'engouement actuel pour le gaz, malgré ses atouts relatifs à l'effet de serre, ne constitue pas une solution vraiment durable: il facilite seulement la transition, dans l'attente de sources futures d'énergie.

La perspective de séquestration du CO₂ émis par les installations fixes de combustion figure parmi les thèmes de recherche et de développement déterminants, permettant de gagner du temps dans le passage aux énergies durables. A la suite d'expériences conduites à grande échelle en Norvège et au Canada, il semble possible de réinjecter ce CO₂ dans des formations géologiques: cette possibilité ouvrirait de nouvelles perspectives, notamment au charbon brûlé dans des installations « propres ». Ceci a même conduit certains au cours du Débat à qualifier le charbon d'« énergie du futur ».

Des évolutions en perspective

En termes d'utilisation, les transports continueront néanmoins à privilégier le pétrole dans la mesure où les carburants liquides bénéficient de la préférence des motoristes. Ce choix permet également de donner une chance aux procédés de type Fischer-Tropsch convertissant le charbon en carburants. La pétrochimie, qui a succédé à la carbochimie dans les années 1960, demeurera, elle aussi, un utilisateur privilégié et prioritaire des hydrocarbures.

Néanmoins, la géopolitique pétrolière et les dépendances qui en résultent, incitent fortement à la diversification des sources d'énergie, et ce malgré le fait que les prévisions pessimistes de hausses conséquentes des prix du pétrole ne se soient pas à ce jour concrétisées, et que nous bénéficions encore d'énergie à bas prix: nous nous rapprochons en effet du plafonnement des productions.

Le fait que ce secteur soit maintenant surtout confié à l'industrie privée a conduit à des fusions, acquisitions, alliances qui le rendent très réactif, dynamique, mondialisé. Il dispose aussi de marges de manœuvre importantes grâce aux progrès techniques: la découverte et l'exploitation des gisements sont encore très loin de l'optimum technique en taux de découverte et de récupération. Cela permet d'envisager des marges de progression: de nouveaux domaines s'ouvrent aussi avec les sables et schistes bitumineux, même si leur opérabilité économique reste encore à prouver. Dans le cas d'une augmentation à terme des prix de l'énergie, ces nouveaux chantiers offriraient de nouvelles perspectives. La possibilité de l'exploitation des hydrates de méthane reste quant à elle encore très futuriste et aléatoire.

En définitive, les énergies fossiles semblent conserver un avenir important dans le bouquet énergétique du XXI^e siècle grâce à leurs atouts établis. Néanmoins, l'urgence qu'il y a à préparer des solutions vraiment durables pour la planète reste entière. Aux risques géopolitiques de dépendance accrue s'ajoute le risque de l'effet de serre, qui impose de changer de sources d'énergie avant d'avoir atteint des seuils inacceptables de teneur de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, compte tenu des temps séculaires d'ajustement climatique.

L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

Le Débat a mis une fois de plus en exergue l'opposition de certaines associations et de certains élus écologistes à toute utilisation de l'énergie nucléaire. Hormis ce courant, convaincu et déterminé, le choix électronucléaire français fait l'objet d'un assez large consensus, tant dans les sphères politique que technico-économique notamment grâce à la qualité des opérateurs et aux économies qu'elle permet au pays.

Le Comité des Sages ne se prononce pas sur le volet militaire de l'utilisation de l'atome, qui ne relève pas du Débat sur les Energies, même s'il existe des liens en ce qui concerne les risques de prolifération à contrôler.

Il ne traite pas non plus du progrès d'implantation en France d'ITER, question d'une autre nature.

L'apport des expériences étrangères

Les expériences étrangères qui nous ont été présentées lors du débat de Rennes ont plutôt conforté les thèses des partisans du nucléaire.

La Suède et l'Allemagne, deux pays ayant fait le choix de la sortie du nucléaire, reconnaissent ne pas avoir, pour parvenir à cet objectif, d'autre recours qu'une utilisation accrue des combustibles fossiles en complément d'un effort sur les renouvelables. En Suède, il semble même que, plusieurs années après le référendum, le consensus autour de l'abandon du nucléaire soit en train de s'éroder.

On notera dans les deux cas que « sortir du nucléaire » ne signifie pas « abandonner le nucléaire ». 24 ans après le référendum suédois, seule une des tranches nucléaires que compte ce pays a été arrêtée.

Si l'Allemagne et la Belgique programment leur retrait, la Finlande et la Corée du Sud se lancent sans complexes dans le développement de nouvelles unités électronucléaires et les Etats Unis étudient un retour vers de nouvelles unités.

Les conséquences d'une éventuelle sortie du nucléaire

On notera que, dans tous les cas, la sortie du nucléaire entraînerait, de l'avis même de ses partisans, deux conséquences pour notre pays:

- Une politique drastique d'économies d'énergie, qui ne pourrait plus être uniquement incitative mais conduirait à l'instauration de contraintes pour les consommateurs: contraintes économiques (augmentation du prix de l'électricité, fiscalité accrue sur les produits et services gourmands en énergie) et contraintes réglementaires (obligations d'isolation, restrictions de circulation);
- Le recours massif aux énergies fossiles pour la production d'électricité d'abord comme substitut du nucléaire et éventuellement comme complément naturel de l'éolien (les turbines à gaz semblant alors la meilleure solution), recours qui aurait pour effet d'augmenter de manière importante nos émissions de gaz à effet de serre, contrairement aux engagements de la France à Kyoto.

Ces deux conséquences dessinent, en creux, les avantages que présente pour ses partisans un large recours à l'électricité nucléaire:

- Une électricité abondante et bon marché, assurance contre le risque de variation des prix pétroliers;
- Une emprise au sol et un impact environnemental local jugé très faible des centrales nucléaires;
- Et, bien entendu, la quasi-absence d'émissions de gaz à effet de serre, permettant aujourd'hui à la France de figurer en bonne place au classement des pays industrialisés peu émetteurs de ces gaz. La même politique, mise en œuvre par l'OCDE, aurait un impact majeur pour la réduction de l'effet de serre.

L'originalité du cas français

Un des points d'achoppement les plus intéressants de cette polémique est justement celui de l'exemplarité du cas français. Les choix passés et futurs de la France peuvent-ils et doivent-ils être des modèles pour les pays en voie de développement qui vont accroître de manière extrêmement importante leur consommation d'énergie dans les années à venir? Là encore, les thèses s'opposent:

- Pour les partisans de l'électricité nucléaire, la France se doit, dans un premier temps, de présenter au monde un exemple de vertu en matière de lutte contre le changement climatique. Dans un deuxième temps, cet exemple – associé aux technologies afférentes – serait exportable, petit à petit, dans les pays atteignant une maturité technique et

politique leur permettant d'accéder à la filière électronucléaire, moyennant des adaptations sur la taille et la conception des unités pouvant être orientées vers la production de chaleur ou d'hydrogène. Le casse-tête de la stabilisation mondiale des émissions de gaz à effet de serre serait ainsi résolu graduellement à un niveau moitié de l'actuel.

- Les détracteurs du nucléaire prennent le problème à l'envers: pour stabiliser ces émissions, il faudrait construire rapidement des centaines de centrales nucléaires dans les pays en voie de développement, solution selon eux économiquement et politiquement inenvisageable. La France se devrait donc, au contraire, de présenter au monde un modèle de pays industrialisé ayant renoncé au nucléaire, seul modèle imitable selon eux par les pays en voie de développement.

On notera dans les deux cas que l'aspect « universaliste » de notre politique énergétique n'est jamais remis en cause. Le fait que nos choix énergétiques – quels qu'ils soient – aient vocation à servir de modèle aux autres pays, semble une donnée bien admise.

Pour revenir, justement, au niveau national, on connaît les autres raisons qui poussent les détracteurs du nucléaire à réclamer son abandon: il s'agit surtout du risque d'accident que présentent les centrales en exploitation et du problème de la gestion des déchets nucléaires.

Le risque d'accident

Le risque d'accident nucléaire est certainement l'un des risques les plus difficiles à apprécier: extrêmement faible, sans être nul. Ses conséquences semblent également limitées, au regard de celles de l'accident de Tchernobyl, du fait de la conception différente des centrales françaises. Il n'empêche, la nature même du danger radioactif, son invisibilité, sa rémanence, renforcent dans notre imaginaire les conséquences d'un tel accident. À la différence d'une explosion de gaz, d'un incendie en raffinerie ou d'une catastrophe routière, un accident nucléaire nous apparaît comme intolérable.

Il faut y voir la marque originelle d'Hiroshima dans le subconscient collectif et l'amalgame souvent fait avec l'utilisation militaire de l'atome: les risques de prolifération incontrôlée sont souvent mentionnés, basés sur l'utilisation de plutonium et la fabrication de bombes « sales » qui subsisteraient même en l'absence de nucléaire civil et nécessitent en tout état de cause un contrôle renforcé.

L'éventualité de nouvelles formes de terrorisme international conduit également à des mesures strictes de surveillance des centrales et des transports de matières et particulièrement du site de La Hague. Mais des solutions sont possibles et font l'objet d'une attention particulière. Le risque sismique doit également être pris en compte.

L'information du public doit à la fois être transparente sur les méthodes et discrète sur les détails de leur mise en œuvre.

L'information donnée en cours de débat devra cependant être complétée et donner lieu, le cas échéant, à un débat plus complet car l'auditeur a du mal à s'y retrouver dans les affirmations péremptoires d'opposants sur le coût d'un Tchernobyl évalué par certains à 200 milliards d'euros, « sans couverture d'assurance », entièrement contredites par d'autres, ou des déclarations sans justification telle que les conséquences de la chute d'un avion sur la Hague évaluées à « 67 Tchernobyl »! Le public mériterait une meilleure information qu'une diabolisation sans base solide.

D'autres éléments économiques ont donné lieu à une amorce de contestation: le nucléaire ne supporterait pas tous ses coûts. Ceci mérite un approfondissement ainsi que l'affirmation, d'ailleurs démentie par le cas finlandais, de l'impossibilité de financer les énormes investissements liés à un renforcement mondial du nucléaire.

En revanche, sur le plan des risques radioactifs en situation normale, le Débat a donné des éléments plutôt rassurants, attribuant aux traitements médicaux et au radon, l'essentiel des radiations reçues en France et relativisant l'impact réel des retombées de Tchernobyl sur notre territoire.

Face à ces différents défis, la France semble s'être dotée des moyens qui s'imposaient, en créant une Autorité de Sécurité autonome et en exigeant plus de transparence de la part des exploitants: un schéma de fonctionnement qui devra être préservé à tout prix et même renforcé après la privatisation du secteur de l'énergie, qui devra concilier sécurité et logique de marché.

Un argument a retenu toutefois notre attention: Qui peut dire que, sur des décennies, notre pays conservera sa capacité actuelle de gérer et de contrôler des installations de haute technicité? Qui peut dire qu'il sera préservé de la dégradation politico-économique qui a déjà, au cours du siècle précédent, affecté certains pays industrialisés?

Ce point de vue des pessimistes nous pousse plutôt à en tirer attentivement les leçons et à encourager la poursuite par notre pays d'une politique à la pointe des développements technologiques et organisationnels. Il est en particulier essentiel de continuer à motiver des jeunes ingénieurs pour la nécessaire poursuite des améliorations dans un secteur hautement technique. Ceci impliquera un effort important de communication et d'étude sociologique sur la perception du nucléaire dans l'enseignement.

Le problème des déchets

Le deuxième point faible potentiel du nucléaire est celui du devenir des déchets radioactifs. Force est de constater que la France, dans ce domaine, n'a pas eu une politique aussi volontariste qu'en matière de production d'électricité nucléaire. Plus de trente ans après le début de son programme électronucléaire, notre pays n'a toujours pas tranché entre le stockage profond après retraitement et le stockage en sub-surface dans l'attente d'une éventuelle transmutation.

On sait déjà que la date de 2006 prévue par la loi Bataille ne sera pas celle de choix définitifs.

Concernant le stockage profond, on peut regretter la faiblesse des moyens mis en œuvre : un seul laboratoire souterrain dans un seul type de sol (l'argile à Bure). D'autres pays semblent avoir fait des choix plus clairs comme la Suède (stockage profond sans retraitement, mise en place de plusieurs laboratoires souterrains).

Il a semblé au Comité des Sages, qu'en dépit du calendrier proposé par la loi Bataille, le choix d'une stratégie claire vis-à-vis des déchets nucléaires demeurerait l'otage de querelles idéologiques. Or, il est patent que si la poursuite du programme électronucléaire est sujette à discussion, la gestion des déchets existants est une nécessité.

Parmi les hypothèses possibles, on regrettera également que le devenir de la surgénération n'ait pas été évoqué, l'échec de Superphénix ayant visiblement condamné cette filière en France pour plusieurs décennies. On rappellera juste ici, d'un point de vue strictement technique, que l'échec de Superphénix n'est pas celui de la surgénération. Celle-ci permet, en théorie, de disposer de combustibles nucléaires pendant plusieurs centaines d'années. Elle permet aussi de réduire de manière notable le volume des déchets produits.

Néanmoins, des progrès importants ont déjà été réalisés pour réduire ce volume et proposer des solutions adaptées.

Il reste que le Débat n'a pas permis de traiter suffisamment les questions de retraitement, de MOX, de plan plutonium.

Le renouvellement des centrales et la construction de l'EPR

Le renouvellement des centrales et l'opportunité de la mise en chantier d'un nouveau type de réacteur nucléaire, l'European Pressurized Reactor (l'EPR), ont été longuement évoqués. Disons tout de suite qu'il est difficile, au travers du seul Débat National, de se faire une opinion claire sur son degré de nécessité et d'urgence.

Il est clair que la poursuite du programme électronucléaire français devrait entraîner dans quelques années la construction de nouvelles tranches nucléaires pour remplacer le parc actuel. Toute la question est de savoir quand ces tranches doivent être construites. Si la décision est prise aujourd'hui, le seul « candidat » possible est l'EPR. En revanche, si elle devait être différée de plusieurs décennies, le choix serait plus ouvert. Plusieurs modèles de réacteurs dits de « quatrième génération » sont en effet à l'étude au niveau international.

Il a semblé que si le constructeur potentiel de l'EPR, Areva, milite pour sa réalisation immédiate, c'est avant tout pour des raisons économiques et de stratégie industrielle. L'EPR serait une commande importante, même ne représentant que 3 % de la capacité en place, et sa mise en service permettrait surtout à Areva de disposer d'un démonstrateur, avantage de poids dans la bataille que s'approprient à livrer les grands constructeurs

nucléaires mondiaux pour décrocher des commandes en Asie. Pour Areva, la construction de l'EPR est donc un atout essentiel pour rester à la pointe de la technologie nucléaire et les retombées économiques pour notre pays doivent bien entendu être prises en compte. Il serait en effet dommageable de perdre, au profit d'autres pays, l'un de nos leaderships technologiques mondialement reconnus et la perspective de fourniture d'équipements de pointe.

L'opérateur national, EDF, a aussi manifesté son intérêt. Mais les différents calendriers présentés – et discordants – n'ont pas clairement démontré l'urgence de la construction de l'EPR. Un sérieux effort d'efficacité énergétique va être entrepris. Par ailleurs, la durée de vie du parc actuel sera, on le sait aujourd'hui, plus longue que les prévisions initiales. Quant à l'argument d'un défaut qui apparaîtrait dans quelques années sur tous les réacteurs français vieillissants, il apparaît trop hypothétique pour justifier une application d'un principe de précaution en anticipant la date de leur renouvellement.

Il est à noter que, pour certains Verts, la construction de l'EPR n'apparaît pas comme contestable du fait de sa technologie. C'est uniquement parce qu'elle scellerait pour plusieurs décennies la poursuite du programme électronucléaire français qu'ils s'y opposent.

Pour d'autres, la construction de l'EPR nous priverait du passage à des techniques plus avancées, résultant des recherches internationales en cours : celles-ci ne sont pourtant pas susceptibles d'aboutir industriellement à la « génération 4 » avant 2040-2050.

D'autres arguments ont été entendus lors du Débat : le nucléaire ne serait pas durable dans sa configuration actuelle du fait de l'épuisement prévisible des ressources en uranium au prix actuel. Cet argument, discuté quant à son échéance de l'ordre du siècle, impliquera le passage à des filières à neutrons rapides (surgénérateurs) faisant appel à la 4^e génération.

Quant à l'énergie de fusion, solution ultime selon certains mais dépendante de sauts technologiques majeurs, il est apparu clairement que les recherches ne pourront pas déboucher sur des solutions opérationnelles avant 2060-2070.

En définitive, la question du nucléaire ne peut être tranchée sans des compléments d'étude allant au-delà des éléments fournis lors du Débat National. Le débat parlementaire apportera des éclaircissements, ajoutera des données, tiendra compte de positions régionales, mais se posera en termes de complémentarité plus que d'opposition entre les différentes sources d'énergie.

Le poids qui sera attribué à la lutte contre l'augmentation de l'effet de serre sera déterminant en faveur du maintien de la position française acquise dans la filière nucléaire.

Le Comité des Sages s'associe au souhait de voir les énergies renouvelables faire progressivement diminuer la part relative du nucléaire dans le bouquet énergétique

français, qui lui a donné une position majeure dans la fourniture d'électricité. Néanmoins, il est d'avis que le problème mondial ne semble pas pouvoir être résolu à terme en se passant du nucléaire, du moins en l'absence de révolution scientifique majeure et imprévisible. La France a la capacité de contribuer activement aux études et aux réalisations correspondantes, en considérant que le nucléaire est une industrie jeune, encore susceptible de grands progrès.

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Evoquées spécifiquement au colloque du 5 mai à Rennes, les « renouvelables » ont été présentes en filigrane dans l'ensemble du Débat tant elles suscitent de prises de position de principe. Il faut noter que le ton général leur a été plutôt favorable, encourageant la poursuite et le renforcement d'expériences, suivant en cela nos voisins européens. En effet, si la France est bien placée en hydraulique et en biocarburants, elle est en retard sur l'éolien, le photovoltaïque et la géothermie. Il a été insisté sur le fait que l'objectif n'est pas exclusivement la fourniture d'électricité mais également de chaleur, de froid et de mobilité.

Les arguments du Débat ont porté sur les coûts encore élevés des énergies renouvelables, l'éolien à terre étant le plus proche de la compétitivité, tout en ne permettant pas d'assurer une fourniture de base du fait de son intermittence. L'intérêt du photovoltaïque comme source locale décentralisée a été affirmé, ainsi que la nécessité de progresser encore par un effort de recherche sur le rendement des cellules, ainsi que sur les modules d'application dans le bâtiment.

Bien entendu, les renouvelables concernent également et surtout la fourniture de chaleur: il a été recommandé de s'inspirer d'expériences européennes déjà avancées sur le solaire dans l'habitat.

Les plus réticents ont souhaité que ces développements ne se fassent pas au détriment de la compétitivité des sources d'énergie de base, afin de ne pas risquer de conduire à des délocalisations industrielles. En revanche, leurs promoteurs ont insisté sur la faiblesse relative des efforts de recherche et développement sur les renouvelables par rapport à ceux consacrés au nucléaire, dont le lancement avait bénéficié d'un très gros effort national ne pénalisant pas le consommateur.

Toutefois, il a été rappelé que des budgets élevés ne sont pas la garantie de la réussite économique ultérieure d'une filière: celle-ci dépend d'une analyse prospective de la courbe d'apprentissage, de la possibilité de développement des réseaux d'équipementiers capables de répondre efficacement à la demande des particuliers et plus généralement, des règles internationales qui fixeront le prix du CO₂ émis, pénalisant ainsi plus ou moins les énergies sources d'effet de serre. A terme, il n'y aura que peu de gagnants.

Le rôle de la régionalisation a été jugé favorable au développement d'initiatives nouvelles, mais a montré également les limites rencontrées du fait des oppositions locales à des installations d'éoliennes, de micro-hydraulique ou à des modifications de l'habitat.

Globalement, le message a été de considérer les renouvelables comme un élément incontournable de notre futur bouquet énergétique, complémentaire et non opposé aux sources traditionnelles. C'est une solution susceptible d'un développement fortement accéléré en France, qui pourrait y trouver de nouvelles opportunités de développement industriel et qui dispose, notamment sur la biomasse, des atouts nécessaires pour avancer. En revanche, le développement des renouvelables ne semble pas suffisant pour faire face au niveau mondial à la croissance des besoins et de résoudre à lui seul le problème lié à la disparition progressive des énergies fossiles : les ordres de grandeur ne sont pas à la même échelle.

Volontairement, nous avons mis à part l'hydrogène, souvent cité comme solution du futur, mais qui est un vecteur énergétique dont il reste à définir la source.

L'Eolien

L'éolien apparaît comme l'énergie renouvelable la plus à même de produire, au cours des années à venir, des quantités significatives d'électricité. Les techniques, avec notamment la mise au point récente d'éoliennes de 80 mètres, sont matures. Il s'agit enfin d'une source de production d'électricité théoriquement peu génératrice de gaz à effet de serre pendant sa période de fonctionnement. Ce dernier point doit être toutefois assorti d'une réserve importante, comme nous le verrons plus loin.

L'énergie éolienne bénéficie enfin dans notre pays de promoteurs industriels déterminés. Restent comme toujours posées les questions de l'intérêt économique, de l'impact environnemental et de la complémentarité par rapport aux autres sources d'énergie.

La compétitivité de l'électricité éolienne

Si la France se lance dans un programme éolien d'envergure, le prix d'installation des éoliennes devrait baisser du fait de l'industrialisation de leur fabrication et des économies d'échelle réalisées. De ce fait, le coût du kWh éolien, aujourd'hui sensiblement plus élevé que celui obtenu à l'aide de moyens classiques (fossiles et nucléaire), devrait baisser au cours des années à venir.

Toute la question est de savoir à quel horizon le kWh éolien deviendra réellement compétitif. Les projections réalisées sur l'évolution des prix sont comme toujours sujettes à caution, chacun ayant intérêt à minimiser les coûts de la technologie qu'il défend et à maximiser ceux des autres. Le Comité des Sages estime toutefois que l'éolien n'a pas encore fait la démonstration de sa compétitivité à moyen terme.

Un des arguments des partisans de l'éolien est que cette énergie a pour vocation de fournir de l'électricité dite « de pointe », électricité plus chère que l'électricité « de base ». Le Comité des Sages n'a pas retenu cet argument pour des raisons sur lesquelles nous reviendrons plus loin. En revanche, l'intermittence de la fourniture ne fait aucun doute.

L'impact environnemental

L'impact environnemental est le deuxième écueil auquel pourrait se heurter le développement de l'éolien en France : modification des paysages, bruit, nuisances pour les oiseaux, sont cités par les détracteurs.

Concernant le problème du bruit, il semble que les nouvelles générations d'éoliennes aient considérablement réduit le bruit émis en fonctionnement. Il faut rappeler aussi que la législation actuelle interdit la construction d'éoliennes à moins de 300 mètres des habitations. C'est donc surtout dans le paysage administratif que les éoliennes apparaissent comme des objets nouveaux.

Quant au danger pour les oiseaux, aucune étude d'impact n'a été produite ou même citée lors du Débat.

Aujourd'hui, les acteurs de l'éolien soulignent l'adhésion des populations locales à la mise en place de fermes éoliennes sur notre territoire. Ce point est certes à prendre en compte. Mais il faut souligner que le développement de grandes fermes éoliennes pourrait soulever des problèmes. L'exemple de la Suède est, de ce point de vue, à méditer : en dépit d'une forte sensibilité écologiste qui avait conduit ce pays à s'engager dans la voie du renoncement au nucléaire il y a une vingtaine d'années, les Suédois semblent refuser aujourd'hui le développement de l'éolien dans leur pays, au nom de la préservation des paysages.

Par ailleurs, qu'il s'agisse de ponts, de barrages, de voies de chemin de fer, de lignes à haute tension, d'autoroutes ou de centrales nucléaires, aucune infrastructure de grande ampleur ne se bâtit aujourd'hui en France sur un site vierge sans susciter d'oppositions de toutes sortes. Il est peu probable que les grandes installations éoliennes échappent à cette loi.

Aussi, les partisans de l'électricité éolienne préconisent-ils la mise en place de fermes éoliennes « off-shore » proches des côtes, sur des zones peu profondes de notre plate-forme continentale. On notera que cette solution séduisante entraînera pourtant des surcoûts très importants à la construction et à l'entretien, compte tenu des caractéristiques très agressives du milieu marin, ce qui grèvera fortement la rentabilité des projets.

La complémentarité par rapport aux autres sources d'énergie

Le débat n'a fait qu'esquisser ce point qui est peut-être celui qui porte le plus à discussion. La place de l'éolien, comme énergie complémentaire au nucléaire et à l'énergie hydroélectrique, au sein d'un « bouquet » de production d'électricité, est en effet au cœur d'une contradiction.

D'un côté, l'irrégularité de la production d'électricité éolienne la rend impropre à répondre, de manière permanente, aux besoins récurrents de notre pays en électricité, qui constituent ce que l'on appelle aujourd'hui la « base ».

L'électricité éolienne n'ayant pas pour vocation de fournir cette « électricité de base », il lui reste à fournir « l'électricité de pointe ». Notons d'ailleurs que cette électricité étant payée plus cher, il est logique de s'y intéresser. Mais l'éolien est-il à même de remplir ce besoin? Il faudrait pour cela que les vents veuillent bien souffler au-dessus de notre pays au moment même où les consommateurs et les industries ont de gros besoins en électricité.

Les partisans de l'éolien soulignent que l'intensification du parc, la diversification des lieux d'implantation permettront une production à peu près constante d'électricité éolienne. Il est permis de douter de la validité de cette argumentation: aucune étude n'est venue, au cours du débat, étayer ce point de vue. Enfin, une production constante d'électricité éolienne ne répondrait pas à la demande d'électricité de pointe.

Il apparaît donc en creux, au cours de ce Débat, un scénario moins idyllique du développement de l'éolien. Un scénario dans lequel, pour assurer une continuité de la production d'électricité éolienne, il faudra mettre en service, parallèlement aux nouvelles fermes éoliennes, des centrales « allumables » et « éteignables » à volonté. Aujourd'hui, les centrales les plus à même de remplir cette mission, sur le plan technique et économique, sont des turbines à gaz.

On remarquera à ce propos que le Danemark, qui possède un des parcs éoliens les plus importants d'Europe, fonctionne sur ce modèle dual: éoliennes + centrales thermiques. Et personne, même ses plus chauds partisans, n'envisage que ce soit le nucléaire qui joue ce rôle de substitut de l'éolien en période d'absence de vent.

S'il en est ainsi, l'éolien perd sa double étiquette d'énergie « propre » et « renouvelable ». Elle n'est plus vraiment propre puisque co-émettrice de gaz à effet de serre; elle n'est plus renouvelable puisque co-consommatrice de combustibles fossiles, en l'occurrence de gaz.

Un des espoirs des partisans de l'éolien réside dans l'amélioration des capacités de stockage de l'électricité produite. Aujourd'hui, la seule manière de stocker l'électricité consiste à remplir les barrages, lorsque la demande en électricité est faible, pour les vider ensuite, en période de pointe. Cette technique est déjà exploitée au maximum des

capacités de stockage des barrages français. Il faudra donc trouver autre chose. Pour l'instant, le Débat n'a pas apporté d'éléments de réponse à ce problème.

Faut-il alors donner un coup d'accélérateur au programme éolien français? A l'issue du Débat, le Comité des Sages ne peut que mettre en avant l'argument en faveur de l'éolien qui rencontre un large consensus:

- L'éolien est en train de se développer dans de nombreux pays (Danemark, Allemagne, Espagne, Grande Bretagne). Ce développement va entraîner des développements techniques et industriels;
- En développant également son parc éolien, la France favorise la création d'une industrie nationale de l'éolien. Celle-ci sera susceptible d'exporter son savoir-faire à l'étranger;
- Enfin, dans l'hypothèse où un bouleversement des conditions économiques rendrait indispensable un fort développement de l'éolien dans notre pays, cette « veille technique et industrielle », une forme d'assurance, nous permettrait de ne pas dépendre de technologies importées pour promouvoir cette filière.

L'objectif pourrait donc être de se rapprocher des niveaux atteints par l'Allemagne et l'Espagne, en levant les obstacles réglementaires, mais des oppositions sont à prévoir dans l'application au niveau régional.

Par ailleurs, il faut veiller à ne pas pénaliser exagérément le prix moyen de l'électricité toutes sources confondues.

Ce chapitre sur l'éolien est l'occasion de rappeler la contrainte majeure que constituent les réseaux en place pour la distribution d'énergie, compte tenu de la difficulté de création de nouveaux réseaux et des seuils d'acceptation des énergies fournies en appoint. La nécessité de nouvelles interconnexions européennes devrait pourtant se traduire à terme par une flexibilité accrue.

La Biomasse

La France a développé ces dernières années une position de producteur d'énergie à partir de biomasse, compte tenu de son importante activité agricole.

L'introduction des biocarburants s'est faite davantage en France que chez nos voisins européens. Elle concerne surtout le diester de colza, l'éthanol et les additifs dérivés, avec le soutien des constructeurs d'automobiles.

La combustion du bois constitue également une opportunité dépassant largement les utilisations individuelles (dont les effets sur la santé restent toutefois à surveiller).

Le Débat a montré une volonté de renforcer les productions et les modes d'utilisation, tout en faisant apparaître le caractère très politique des décisions dans ce domaine: pour

certain, il s'agit d'une aide au monde agricole, avec un coût pour la collectivité qu'il s'agit de faire accepter. Les partisans ont trouvé dans la lutte contre l'effet de serre un renfort compte tenu du recyclage de CO₂ assuré, avec des bilans globaux qu'il reste néanmoins à affiner. En revanche, des oppositions se sont manifestées du fait des conséquences sur une agriculture intensive déplaçant le problème vers une pollution des sols, la compétition pour les ressources en eau et éventuellement la recherche de variétés génétiquement modifiées. D'autres ont évoqué l'intérêt du maintien sur place d'une ruralité source d'équilibre du territoire.

Au stade actuel, il semble prématuré de porter un jugement définitif dans ce domaine, en l'absence de bilans économiques et environnementaux complets. Il est souhaitable de poursuivre et d'amplifier les expériences diverses d'autant plus qu'elles contribuent à l'indépendance énergétique recherchée. Les orientations ambitieuses fixées à Bruxelles conduisent à s'y employer activement, d'autant plus que leur mise en œuvre pratique, notamment sur les surfaces disponibles, ne paraît pas si évidente.

Dans ce domaine, on peut souligner l'importance des actions régionales, des initiatives locales, de la réglementation, de la fiscalité. En effet, le prix encore bas des énergies fossiles n'a pas favorisé l'éclosion spontanée de projets qu'il faut encore soutenir par les prix ou les aides fiscales.

Il faut ajouter à la biomasse agricole celle résultant de la valorisation des déchets, conduisant au biogaz ou à la récupération directe de chaleur. Cet ensemble en est à des débuts prometteurs, qui relèvent de l'action indispensable contre le gaspillage des ressources.

D'autres pistes ont été évoquées, impliquant des recherches en biologie ou en chimie.

Dans l'ensemble, le bilan a paru plutôt favorable à une accélération des efforts sur la biomasse. Comme pour les autres énergies, il a été insisté sur la nécessité de continuité dans les procédures de soutien. Le rôle incitatif de l'Union Européenne a également été rappelé, à la fois sur la fixation d'objectifs ambitieux, sur les aides et sur les règlements.

Le Solaire

L'utilisation de l'énergie solaire, en France, repose essentiellement sur le solaire thermique, le photovoltaïque restant pour l'instant cantonné à quelques utilisations très spécifiques, du fait de son coût élevé par rapport aux autres sources d'électricité.

Dans le domaine des chauffe-eau solaires, le Débat a mis en évidence le retard de notre pays, comparé à notre voisin allemand. On a évoqué, pour le justifier, l'information insuffisante des consommateurs, ainsi que celle des professionnels du bâtiment. Mais plus encore, il a semblé au Comité des Sages que ce retard est dû à une différence culturelle profonde entre les consommateurs français et leurs voisins. La meilleure preuve en est

l'exemple alsacien. Dans cette région française, proche de l'Allemagne et dans laquelle les habitants partagent avec leurs voisins une forte sensibilité environnementale, le développement des chauffe-eau solaires est tout à fait satisfaisant.

Il faut d'ailleurs souligner que, dans ce domaine, les techniques sont au point, ainsi que les indispensables mécanismes d'aide à l'installation, sans lesquels cette filière n'est pas compétitive.

Mais ici encore, on notera que la technique, la réglementation ou les aides financières ne peuvent donner leur pleine mesure que si elles rencontrent une volonté forte des consommateurs: celle-ci peut contrebalancer l'atomisation des acteurs professionnels du secteur. Pour l'instant, seule une toute petite minorité de ceux-ci se préoccupent de l'efficacité énergétique de leur maison. Tant que ces comportements resteront marginaux, il est vain d'espérer un développement significatif des techniques solaires.

Il en va de même pour le solaire photovoltaïque. Même si, dans ce domaine, les progrès techniques sont réguliers et permettent d'espérer, d'ici une vingtaine d'années, que cette forme de production électrique se rapprochera de la compétitivité dans les régions ensoleillées, utiliser des panneaux photovoltaïques demeure aujourd'hui un luxe.

Un intervenant a souligné qu'il faudrait justement repositionner cette technique comme un objet de luxe utile: le panneau photovoltaïque plutôt que la façade en marbre... avec l'énergie en prime.

Autres Renouvelables

A partir des informations du Débat, le Comité des Sages ne peut guère donner d'avis sur les autres pistes envisageables.

Les exposés sur la géothermie montrent qu'il faut tirer les leçons d'expériences conduites chez nos voisins, au cas par cas, tandis que l'expérience de géothermie profonde reste du domaine des recherches à poursuivre. La pompe à chaleur géothermale paraît bien adaptée à la maison individuelle.

La micro-hydraulique semble confrontée à des oppositions locales.

Quant aux grands projets d'hydraulique en France, ils ne seraient plus réalisables, s'il en existait, pour des raisons environnementales. On doit donc imaginer à terme une décroissance de cette ressource. En revanche, il existe dans le monde, de grandes perspectives d'aménagements, certes éloignées des marchés, mais qui pourraient trouver leur application grâce à un futur vecteur énergétique adapté.

L'énergie de la mer, les miroirs spatiaux et autres projets très prospectifs n'ont pas été traités.

LA RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT

Il est essentiel d'évoquer la nécessité d'efforts de recherche, de développement, d'expériences en vraie grandeur, portant aussi bien sur la demande que sur l'offre d'énergies.

Bien entendu, il ne s'agit pas de plaider pour le « toujours plus » mais de suggérer des priorités dans les programmes et des partages de projets grâce aux coopérations internationales.

Cette mission venant d'être confiée à un groupe de travail spécialisé, le Comité des Sages ne peut apporter de réelle valeur ajoutée. Il a néanmoins relevé dans le Débat, l'intérêt des expériences de séquestration du CO₂, l'importance des défis sur les déchets nucléaires, le souci de trouver de nouvelles formes de stockage d'énergie et le vaste ensemble de progrès réalisables de façon incrémentale sur les processus de consommation, de production, de recyclage, sans oublier les recherches sur les systèmes et sur les aspects sociologiques.

Le Comité des Sages suggère aussi de garder en mémoire les énergies fossiles: loin d'avoir dit leur dernier mot, elles méritent une attention particulière car les perspectives de progrès y sont encore considérables.

VERS UNE PRISE DE CONSCIENCE

Au-delà des analyses présentées sur les évolutions de la demande et de l'offre d'énergie, il est clair que le Débat peut et doit être élargi à des considérations sociétales: la réflexion sur l'énergie est l'occasion d'une mise en cause plus large des modes de développement de la société, qui ne sont pas durables, contrairement aux orientations prises par la France pour s'engager vers un modèle soucieux de l'avenir de la planète.

Tant sur la dépendance exagérée des ressources fossiles que sur les dangers de l'accroissement de l'effet de serre, l'expression « nous allons dans le mur » est revenue fréquemment.

La solution des questions ne pourra plus être trouvée au seul niveau national, mais implique une réflexion aux niveaux européen et mondial, tout en bénéficiant aussi d'approches régionales décentralisées.

Elle nécessite également une forte prise de conscience (alors qu'elle est balbutiante) des défis et des changements auxquels nous serons nécessairement confrontés.

La relance des actions d'efficacité énergétique peut contribuer, plus et plus vite que les renouvelables, à l'équilibre de notre balance énergétique: elle impliquera une réflexion et une action sur les systèmes et les organisations.

La Terre empruntée aux enfants

Citant Saint-Exupéry, Madame le ministre délégué à l'Industrie Nicole Fontaine a rappelé que nous empruntons la terre à nos enfants. Ce message a également été repris lors des débats sous d'autres formes par des intervenants se présentant comme des citoyens soucieux de l'avenir de leurs enfants.

Ceci a conduit le Comité des Sages à s'interroger sur les responsabilités de la génération en charge des décisions : quelle vision devrions-nous avoir dans le temps, et quel objectif privilégier ?

En effet, il ne suffit pas de déclarer qu'il faut oeuvrer pour les générations futures – ce que chacun admettra en ces termes – mais mieux définir l'échéance, quel futur et pour qui.

Notre civilisation bénéficie d'acquis résultant de l'effort de générations précédentes, effectués au cours des siècles et pas seulement par nos parents. Nous devons nous demander si nous transmettons notre planète uniquement à nos enfants, ou plutôt à nos petits-enfants, à nos arrière-petits-enfants et leurs descendants. Moins égoïstement, nous devons aussi penser aux enfants des autres, moins favorisés aujourd'hui. Ceci ouvre un nouveau débat d'une grande complexité, celui du modèle de société dont nous rêvons pour les autres.

Quelle priorité accorder à l'environnement dont nous n'avons aujourd'hui qu'une vision partielle ? Quelle priorité accorder à la croissance et à l'économie, difficiles à prévoir ? Ou à l'indépendance énergétique dont les contours géopolitiques évolueront avec la constitution d'ensembles économiques continentaux et de leurs alliances ?

Comme dans tous les domaines, il faut bien imaginer les rétroactions de chaque scénario. Dans nos pays industrialisés, il faut penser à l'impact des décisions sur la compétitivité et l'emploi, au maintien de la technicité et aussi des conditions de sa mise en œuvre. Nous avons été sensibles à l'argument concernant les incertitudes sur la stabilité politique et sociale sur un siècle.

De même, il est difficile d'imaginer que les dangers perçus à ce jour pour la planète sont les seuls possibles, et nous devons être préparés à d'autres nouveaux défis.

L'analyse de la phrase attribuée à Saint-Exupéry conduit donc à bien des incertitudes, dont le Débat National est loin d'avoir épuisé les contours.

Conclusion Générale

Le Comité des Sages a accepté une mission délicate dans un contexte peu favorable. Il a eu une totale liberté d'expression pour formuler son avis.

L'avis rendu porte sur la forme et sur le fond du Débat.

Sur la forme, le Comité des Sages considère qu'il y a eu une réelle volonté de débattre, de laisser s'exprimer tous les points de vue, contrairement aux suspicions exprimées avant le Débat par les opposants qui y étaient invités, suspicions assez largement reprises par les media. Il y a bien eu pluralisme et équilibre des expressions, ce qui est un bon début dans un pays où une culture de débat reste à créer et à substituer à une culture de confrontation. Il faut donc regretter le refus de certains groupes écologistes de s'associer pleinement au Débat, même si leurs avis ont pu être clairement exposés en cours de route.

Malgré la grande qualité des interventions, le grand nombre de suggestions enregistrées, la bonne tenue des débats dans un esprit plutôt constructif, il faut noter l'absence de présentation de stratégies globales argumentées et chiffrées.

On ne peut reprocher à l'opération son volet de communication et de pédagogie, vu les progrès qui sont à réaliser dans la compréhension par le grand public d'un problème aussi complexe que celui de l'énergie, qui ne fait guère partie de ses préoccupations immédiates.

Les sept réunions nationales, les 250 débats partenaires, les trois millions de brochures, le site Internet, auront certainement contribué à éclairer une partie du public.

Ce Débat, qui a laissé des zones d'ombre, doit être le point de départ d'une série d'opérations analogues, susceptibles de créer progressivement un climat de meilleure perception des problèmes et des positions respectives, en complément des autres types de manifestations possibles telles que les « débats citoyens » et en faisant suite à ce que le monde de l'éducation doit entreprendre pour informer et former les jeunes.

S'il n'a pas été le Débat rêvé par les uns, nié par d'autres, du moins aura-t-il été une étape positive, dont le débat parlementaire à venir tirera sans doute des enseignements utiles.

Sur le fond, la contribution du Comité des Sages doit forcément être considérée comme un point de vue parmi tant d'autres, ne prétendant pas apporter une réponse à toutes les questions complexes liées à l'énergie. Il s'agit davantage d'une réflexion d'auditeurs indépendants approfondissant, à l'occasion du Débat, l'un des défis du XXI^e siècle et suggérant quelques orientations.

La prise de conscience de l'urgence des problèmes vient au premier plan, combinant la perception de l'épuisement des ressources fossiles, du plafonnement des productions et des risques de crise et de dépendance accrue, avec la problématique de l'effet de serre, désormais à la base de nouveaux engagements internationaux. Il en résulte la nécessité de lancer des actions majeures d'efficacité énergétique, afin de stabiliser puis réduire les consommations, d'abord au niveau national, dans la continuité et avec l'exemple donné par les pouvoirs publics, en veillant à l'application des lois et décrets correspondants.

Ces mesures sont l'occasion d'une interrogation sur les modes de vie et l'organisation de la société engagée dans un consumérisme non durable. Il s'agit de penser en termes de besoins de chaleur, de froid, de transport, d'éclairage, de production et de vie des produits, avec la fixation d'objectifs rigoureux et le suivi des réalisations.

En ce qui concerne les moyens de production pour faire face à la demande ainsi réajustée, il semble nécessaire de raisonner en termes de complémentarité plutôt que de substitution, car l'avenir implique un effort d'innovation sur toutes les filières possibles, en privilégiant celles qui présentent des perspectives de rééquilibrage de nos sources nationales, actuellement fortement nucléaires dans le domaine électrique.

Un suivi attentif des expériences réalisées en Europe doit permettre de profiter de certaines d'entre elles et un effort ciblé de recherche et de développement s'impose pour rattraper les retards et participer à la compétition dans les renouvelables.

Mais l'examen des perspectives mondiales incite à penser que toutes les sources d'énergie seront nécessaires pour faire face aux besoins croissants de la planète : les renouvelables ne pourront faire face seules à cette croissance et la France doit préserver ses positions reconnues de leader technologique, ce qui est le cas dans le nucléaire.

C'est donc dans cet esprit, plus que dans la seule analyse d'un bilan offre/demande, et en tenant compte des contraintes de Kyoto, que devront se décider les prochains investissements énergétiques français. (Une réflexion supplémentaire serait nécessaire sur les déchets nucléaires, le retraitement, le plan plutonium).

Enfin, l'importance des efforts à réaliser implique une coopération européenne et mondiale au niveau de la recherche et du développement, des réseaux d'interconnexion, afin d'assurer avant la seconde moitié de ce siècle des solutions durables aux problèmes énergétiques, conditions essentielles de la poursuite de la croissance et du bien-être, notamment dans les pays en voie de développement.

Les solutions nécessitent une confiance dans la capacité d'innovation et l'intelligence humaine, qui sont à long terme les véritables énergies durables.

Un éclairage complémentaire après la vague de chaleur

Le rapport du Comité des Sages portant sur le Débat tenu au 1er semestre 2003, le Comité s'est demandé si l'analyse des événements de l'été aurait conduit à des conclusions différentes.

En fait, l'épisode exceptionnel de chaleur ne modifie pas les grandes orientations proposées :

- 1°- Il confirme l'importance à accorder à l'étude des changements climatiques, de leurs conséquences potentielles et des mesures à prendre pour s'y adapter.
- 2°- Il renforce le poids d'une gestion énergétique optimale de l'habitat (conception, aération...) avec une double orientation sur la chaleur et sur le froid.
- 3°- De nouvelles économies devront compenser l'augmentation prévisible (qu'il faudra néanmoins contenir) des climatisations.
- 4°- Le réchauffement des rivières par les centrales thermiques (nucléaires ou hydrocarbures) nécessitera une planification des arrêts, des choix d'implantations adaptées et des travaux d'amélioration des procédés, mais ne remet pas en cause le système dans son ensemble.
- 5°- L'éolien n'a pas apporté de complément de production dans cette période de chaleur en l'absence de vent. L'hydraulique a également montré ses limites.
- 6°- L'importance des interconnexions pour l'équilibrage des réseaux a été réaffirmée.
- 7°- Les craintes manifestées par le public devant le risque d'interruption même momentanée de fourniture d'énergie électrique confirment la nécessité de fiabilité et de programmation à long terme des investissements énergétiques, pour lesquels une certaine surcapacité ne sera pas un handicap.



Rapport de M. Edgar MORIN

Les contextes et conditions du Débat

Le contexte planétaire

La planète dans son ensemble connaît un accroissement de la demande d'énergie, surtout dans les pays en cours de croissance techno-industrielle. Elle dispose encore de ressources fossiles importantes (charbon, gaz, pétrole) mais qui sont limitées, et de plus, en ce qui concerne charbon, pétrole et gaz, polluantes. Elle dispose encore de réserves en bois, mais qui sont menacées par les déforestations. Elle dispose diversement de ressources hydrauliques. Le développement des énergies renouvelables (éoliennes, solaires) n'en est qu'à ses débuts. Le développement de l'énergie nucléaire y est très inégal et pose des problèmes de sécurité.

Du fait même du développement techno-industriel, des nouveaux besoins de civilisation et de la croissance démographique, la planète subit la gravité croissante des menaces sur la biosphère, qui sont rétroactivement des menaces sur l'humanité même. D'où les conférences de Rio, Kyoto, Johannesburg, qui confirment les diagnostics alarmistes sans encore imposer les processus réformateurs.

Plus profondément, c'est tout le dynamisme d'une civilisation, issue de l'Occident, comportant le développement non stop de la science, de la technique, de l'industrie, de la production, de la consommation qui se trouve en manque de régulations. Ce dynamisme peut être assimilé à un feed-back positif, déchaînement de caractère désintégrateur s'il ne trouve pas ses contrôles et ses régulations. C'est bien ce processus qu'a provoqué et provoque le « développement » et qu'essaie de réguler la notion de développement durable.

En dépit de vastes zones de sous-consommation et de misère que suscite le développement même, nous sommes emportés dans une civilisation de la production/consommation sans frein. Et la France, à la fois bénéficiaire et victime de ce processus, en subit les avantages et les maux.

Enfin, le caractère aléatoire du contexte planétaire doit nous apparaître de plus en plus clairement. La canicule de l'été 2003 nous fait pressentir le complexe de perturbations énergétiques, humaines, sanitaires, économiques, sociales que déterminerait un réchauffement climatique de notre zone tempérée. A ce contexte écologique dérégulé s'ajoute un contexte économique problématique et un contexte geo-politique dangereux et incertain où s'exaspèrent les antagonismes.

Nous devons considérer ces contextes au moment d'élaborer une politique énergétique.

La coopération mondiale est désormais nécessaire pour tous problèmes fondamentaux, dont évidemment les problèmes énergétiques. Ainsi, nous pouvons déjà constater que

l'élaboration d'une centrale expérimentale pour réaliser la fusion nucléaire exige la collaboration de l'Europe, des Etats-Unis, de la Russie et de la Chine.

Le contexte européen

La situation énergétique nationale doit être située au sein du contexte européen.

Celui-ci subit les mêmes aléas planétaires et comporte une interdépendance européenne spécifique. Il comporte les directives de l'Union européenne (comme par exemple d'arriver d'ici 2010 à produire 21 % de l'électricité à partir d'énergies renouvelables); il comprend des multiples et riches expériences de nos partenaires européens, notamment Belgique, Danemark, Allemagne, Luxembourg, Espagne, dans les domaines de la ré-humanisation des villes, dans celui des énergies renouvelables, et dans la diversité des politiques nucléaires, dont celles de sortie du nucléaire engagées par la Belgique et l'Allemagne.

Il est nécessaire d'envisager une confrontation et un échange des expériences, de développer une politique européenne commune où l'interdépendance assure l'indépendance commune.

Conditions objectives du problème français

1- La situation énergétique

- La dépendance énergétique à plus de 40 % de la France à l'égard de sources lointaines et aléatoires,
- Les menaces sur notre environnement et les atteintes à la qualité de la vie provoquées entre autres par les pollutions et nuisances issues des multiples utilisations du pétrole,
- Le sous-développement des énergies renouvelables (géothermiques, éoliennes, solaires, marémotrices) sans doute lié au grand développement du nucléaire,
- Le problème que pose la solution nucléaire,
- La disparition prévisible des énergies fossiles,
- Les aléas et les incertitudes de tous ordres pour notre futur.

Enfin, les divers problèmes apparus lors de la canicule et de la sécheresse de l'été 2003 ont pu révéler les points faibles de nos dispositifs:

- la lenteur de la réaction à l'événement (comme il était déjà arrivé pour le sang contaminé) montre de graves inerties administratives et politiques;
- l'alimentation des centrales hydrauliques a été affectée par la sécheresse et le fonctionnement des centrales nucléaires a été affecté par la chaleur.

2- La nécessité d'économies d'énergie

Deux motivations impératives: l'autonomie énergétique nationale et la réduction des nuisances et pollutions demandent de réduire les énergies importées (pétrole, charbon).

On peut ici faire une liste de premières économies souhaitables dans les conditions actuelles: limitations de la climatisation, suppression du chauffage électrique, limitation des températures de logements et de bureaux, réglage des périodes chauffage en fonction de la température extérieure et non de programmes saisonniers, développement de la cogénération.

A noter déjà que certaines économies nécessiteraient un important changement de comportement des usagers (notamment en ce qui concerne l'emploi des voitures) et d'autres nécessiteraient d'importants grands travaux, notamment créer les voies pour les ferroutages nord-sud, transalpins et transpyrénéens (5,5 millions de camions consomment à 95 % du pétrole et émettent 35 % du gaz carbonique).

3- La nécessité de développer les énergies renouvelables

Les considérer non pas seulement isolément chacune dans sa spécificité propre, mais aussi comme un ensemble où il faudrait associer et combiner autant que possible l'éolien, le solaire, le photovoltaïque, le géothermique.

Notons déjà le grand développement de ces énergies en Espagne (où les éoliennes doivent atteindre 46 % du potentiel électrique total en 2011) et en Allemagne.

Un programme de reforestation pourrait procurer de la bio-masse.

Examiner les possibilités de développer les sources diverses de bio-carburants.

Conditions intrinsèques du débat

La culture de la polémique demeure très vivante en France, mais souvent au détriment d'une culture du débat. Certes le débat comporte la polémique mais il comporte d'abord la reconnaissance de l'adversaire comme interlocuteur.

Il faut aussi remarquer surtout l'absence d'attention des partis politiques (qui auraient pu élaborer chacun leur conception énergétique), l'indifférence des médias (qui négligent ce qui n'est pas sensationnel ou immédiat).

Il faut enfin remarquer l'existence de colloques certes antagonistes mais de fait complémentaires, suscités par le débat lui-même, et que nous devrions considérer comme satellites du débat officiel puisqu'ils ont apporté, non seulement la critique du nucléaire, mais aussi des propositions pour les énergies renouvelables et la réduction des nuisances notamment urbaines.

Sur le déroulement du débat, je fais les mêmes remarques que Pierre Castillon et Mac Lesgy, en insistant sur la faiblesse des comparaisons internationales, le très petit nombre d'européens et extra-européens pouvant apporter de multiples expériences à nos réflexions, y compris éventuellement critiques, exception faite de la journée « la maîtrise de l'énergie en Europe » du 30 avril 2003.

Il manque également une prospective de coopération étroite avec les pays de l'Union européenne pour traiter en commun certains problèmes énergétiques-clés. Le gain de l'indépendance énergétique par rapport aux sources lointaines a besoin, répétons-le, d'être également assuré par une intensification des interdépendances européennes. Enfin, il manque une perspective temporelle à longue portée.

La perspective temporelle

La période des 20 années à venir comporte des caractères problématiques et hypothétiques.

Il faut distinguer le prévisible, le probable, l'incertain, en tenant compte que, très souvent, c'est l'inattendu qui arrive.

Nous sommes dans un temps particulier, où nous pouvons prévoir la disparition à terme des énergies fossiles, où nous ne pouvons prévoir quand nous pourrions domestiquer la fusion nucléaire, opérer la séquestration du CO₂, remplacer l'essence automobile. Nous sommes devant un futur historiquement incertain, sur lequel planent des menaces mortelles mais qui porte des espérances jusqu'alors inconnues. Nous sommes simultanément devant un avenir écologique menacé et un avenir climatique inquiétant.

Enfin la durée des effets néfastes des déchets nucléaires se poursuivraient en milliers, voire millions d'années, alors qu'on ne peut envisager de prévision ou contrôle au delà d'un siècle. Toutefois, on ne peut exclure que l'on puisse trouver des moyens de supprimer la nocivité des déchets radioactifs en créant des centrales alimentées par ces déchets même.

Aussi, la prospective énergétique pour les années à venir doit être accompagnée d'une prospective à plus longue échéance, où soient envisagées les grands progrès possibles en même temps que les grands dangers éventuels. Ce qui nous conduit à combiner le principe de prudence (dans les sécurités) à celui de hardiesse (dans les investissements et la recherche des solutions futures).

Ainsi donc, pour nous situer dans le temps :

- la fusion nucléaire résoudrait bien des problèmes, mais le premier réacteur de recherche, ITER, ne serait prêt que dans une vingtaine d'années,
- les voitures hybrides ne sont qu'à leur stade préliminaire, mais pourraient connaître un grand développement au cours de cette période,
- l'utilisation utile et sans danger de l'hydrogène à des fins énergétiques est une possibilité que l'on ne peut encore dater,
- le CO₂ pourrait être séquestré mais la formule n'a pas été trouvée.

Dans ces incertitudes, il importerait de développer au maximum les énergies renouvelables et les centrales de co-génération, et d'investir fortement sur les nouvelles sources d'énergie.

Le grand et difficile problème est d'assurer une soudure énergétique avant qu'apparaissent la fusion nucléaire et éventuellement l'hydrogène.

Aussi la réponse aux principaux problèmes énergétiques passe par un investissement massif sur la recherche et le développement notamment dans les secteurs où ils sont sous-développés ou négligés: la recherche sur les énergies renouvelables dispose de moyens 50 fois plus faibles que le nucléaire.

La recherche doit viser à améliorer performances et rendement des éoliennes, de la géothermie, du solaire. Elle doit envisager le développement des éoliennes off shore et l'utilisation de l'énergie des vagues et des marées. Elle doit viser à trouver les meilleures techniques, pour gazéifier le charbon. Elle doit aspirer à trouver les techniques de captage du CO₂ (et en attendant, on peut envisager la reforestation des terres en friche). Elle doit s'investir sur la fusion nucléaire. Elle doit s'investir également sur la viabilité des voitures de type hybride (électricité, essence) en préparant le nouveau type de voiture qui se passerait de l'essence.

La problématisation du nucléaire

Le nucléaire est pour la première fois officiellement problématisé. En même temps, cette problématisation se pose dans une perspective d'avenir comportant les incertitudes ci-dessus indiquées.

Le nucléaire est l'objet crucial du débat car il présente des avantages (pas de pollution dans l'atmosphère), des inconvénients (nécessité d'une très grande sécurité) et des risques (accidents graves improbables mais possibles, cibles idéales d'attentats, rayonnement radio-actif des déchets.)

La problématique spécifique du nucléaire doit être vue dans le contexte futur:

- Il y a des protections fiables seulement à court et moyen terme pour les déchets radioactifs à très longue durée de rayonnement. Cela doit influencer le choix politique sur le nucléaire lui-même. Toutefois, avons-nous dit, une centrale pourrait être alimentée par les déchets radioactifs et ainsi éliminer leur nuisance (cf. Courrier international, 20/03/03, p. 55)
- Les nouvelles menaces terroristes peuvent menacer des centrales ou La Hague (un avion sur la Hague déclencherait un Tchernobyl x 6?)
- Un réchauffement climatique perturberait le fonctionnement des centrales en période de canicule.
- L'investissement sur EPR (2 à 3 milliards d'euros) se fait-il au détriment d'investissements sur le renouvelable?

Il y a aussi dépendance énergétique à l'égard de l'étranger: uranium nigérien et canadien, l'exploitation de la mine d'uranium canadienne a du être suspendue à la suite de fortes inondations.

Le nucléaire est ainsi soumis à des risques spécifiques et désormais à des menaces externes.

Aussi, les centrales actuelles ne devenant obsolètes qu'en 2020, il semble inutile de décider d'une nouvelle centrale EPR avant 2010. L'incertitude actuelle ne permet pas d'être assuré qu'EPR, conçu dans les années quatre-vingt, serait la filière de l'avenir. Un temps de réflexion de 8 ans me semble nécessaire.

Problématique de société

Conditions sociologiques et civilisationnelles

L'énergie nous pose non seulement directement des problèmes techniques et économiques, mais aussi indirectement les problèmes des transports, de l'habitat, de la production, de la consommation, de la ville, du mode de vie. Elle nous amène à considérer des problèmes clés de société. La société est un complexe dans le sens où le mot complexe signifie « ce qui est tissé ensemble » et, si nous suivons les fils énergétiques, nous arrivons au complexe d'ensemble.

Ce complexe comprend les comportements et finalités individualistes qui marquent nos habitudes de vie, nos genres de vie, nos styles de vie, c'est-à-dire notre vie quotidienne et personnelle.

Il nous faut donc nous situer dans le complexe:

Economie → écologie → société → civilisation → politique
 - ——— ↑ ——— ↓ ——— ↓ ——— ——— ↓ ——— ↓

Dire complexe signifie enfin que nous devons toujours considérer les données particulières en relation avec l'ensemble dont elles font partie et, de même, considérer l'ensemble toujours en relation avec les parties.

Il faut éviter les expertises compartimentées et demander des expertises capables de situer leur objet dans son contexte.

Enfin, ce complexe comporte en lui des problèmes de civilisation, puisque ce qui caractérise notre civilisation, c'est le développement ininterrompu de son caractère technique-économique-industriel, qui comporte la croissance ininterrompue des besoins, productions et consommations, dont la croissance de la consommation énergétique. Nous commençons seulement à prendre conscience que cette consommation comporte des gaspillages et dilapidations et qu'elle détermine des dégradations et des raréfactions. Nous devons prendre conscience que cette situation nécessite des innovations et des réformes dans tous les domaines.

Le débat aurait donc pu porter plus fortement sur les problèmes de société et de civilisation qui sont impliqués dans les problèmes de l'énergie.

En effet, au delà d'un certain seuil, la modification de nos comportements énergétiques signifie modifications dans nos genres et modes de vie et pose, simultanément, une problématique de société: transports, habitat, consommation, ville.

1- Transports

C'est dans le domaine des transports qu'il y a à la fois la plus grande dépendance énergétique et la plus grande pollution matérielle.

D'où la nécessité de diminuer les transports polluants:

- Développement du réseau TGV pour diminuer les transports avion et les transports voiture,
- Développement de l'usage des canaux,
- Ferroutage pour les camions (dans l'urgence, Lyon-Turin, Centre-Pyrénées).

D'où la nécessité de réguler la circulation urbaine:

- Ceinture de parkings autour des villes et des centres-villes (modèle Freiburg),
- Piétonnisation des centres-villes avec privilège des transports publics, de préférence électriques (tramways) et réintégration de la bicyclette,
- Incitation au covoiturage.

2- Habitat

Cette problématique nous amène à concevoir ensemble et non de façon séparée les énergies renouvelables (éolienne, solaire, photovoltaïque, géo-thermique et, dans le cas de sources ou rivières privées, hydraulique) puisque celles-ci, de façon complémentaire et combinée, doivent tendre à assurer chauffage et éclairage de l'habitat.

Une politique de l'habitat devrait donc tendre à favoriser à la fois le développement de chacune de ces énergies et leur combinaison (actuellement, l'installation d'un chauffage géothermique est d'un coût immédiat trop élevé comparé au chauffage électrique, alors que son amortissement dans le temps en termes de coût mais aussi de respect de l'environnement sont assurés. (Il faut alors prévoir des mesures fiscales pour favoriser ces équipements). Elle devrait du même coup favoriser la cogénération.

Elle devrait considérer les exemples étrangers (ex. 100000 panneaux solaires en Allemagne, 5000 en France), donner la liberté de produire son électricité domestique, imposer certaines économies dont l'élimination du chauffage électrique, le double vitrage, la limitation de la climatisation, la mise en marche des chauffages d'immeuble en fonction de la température extérieure et non de la date préfixée.

3- Ville

Le problème de la ville a déjà été abordé par le biais de celui des transports et de celui de l'habitat. Ici, il faut affronter de front le problème des mégapoles où la Ville en tant que telle est étouffée sous l'agglomération informe. Une politique de désengagement, par piétonnisation et développement des transports publics non polluants dans les centres-

viles a déjà été évoquée. Disons de plus qu'il faut envisager le dé-mégapolisation, au profit des villes moyennes et le repeuplement des villages et bourgs. Les villages mourants peuvent être revitalisés par l'installation de boulangerie, bistro, artisanats, l'installation de retraités jeunes, le développement du télé-travail. **Ici se dégage le double et corrélatif problème de l'humanisation des villes et de la revitalisation des campagnes.**

La tendance à la concentration scolaire et hospitalière, inspirée par des motivations économiques purement quantitatives, devrait être inversée.

Problématique de civilisation

L'intoxication automobile

La voiture particulière est une conquête de notre civilisation, d'autant plus largement répandue qu'elle répond aux besoins d'autonomie des individus, à leurs aspirations de mobilité, elle symbolise liberté, confort, puissance (un léger mouvement de pédale déclenchant une formidable énergie). Elle est dans ce sens inséparable de la qualité de la vie.

Mais en même temps, l'usage intempérant de la voiture (Paris utilise à 65 % la voiture alors que Barcelone et Berne l'utilisent à 35 %), conduit aux paralysies de circulation. L'intoxication automobile transforme les besoins légitimes de mobilité en bougeotte. L'excès automobile détruit la qualité de la vie : les embouteillages autour et dans les villes, les recherches de stationnements, les pertes de temps, les pollutions innombrables, l'agressivité que déclenche la maîtrise d'une puissance énergétique au sein de la protection d'une conduite intérieure.

Il y a donc, non seulement les jouissances, mais les désagréments et les effets pervers provoqués par l'intoxication automobile qui doit être traitée comme les autres formes d'intoxication : pas seulement par la pénalisation, mais aussi par la cure piétonne, vélocipédique et par les transports collectifs.

La surconsommation

La plus grande consommation d'énergie vient des biens de consommation. Tout en comportant des zones de pauvreté et de sous-consommation, notre civilisation, avec l'appoint des incitations publicitaires et autres, pousse à la sur-consommation que l'on a nommé « consumérisme ». Le consumérisme est stimulé par l'obsolescence rapide des produits, la promotion du jetable au détriment du durable, la succession des modes, l'incitation permanente au nouveau, le souci individualiste de statut ou « standing », et aussi, par les frustrations psychologiques et morales qui trouvent une consolation passagère dans l'achat et l'abus de boissons, nourritures, objets, gadgets.

D'où la difficulté mais aussi la nécessité d'une tempérance consommatrice qui pourrait prendre de multiples aspects :

- Promouvoir la finalité qualitative, qui inciterait à la recherche et aux plaisirs de la qualité plutôt que de la quantité ; promouvoir une éducation à la qualité dans le choix des produits et aliments, vérifier les indicatifs de qualité (labels, appellations contrôlées, etc.)
- Encourager les prises de conscience que la recherche éperdue de satisfactions matérielles vient souvent de profondes insatisfactions psychiques et morales

- Favoriser les mouvements de réforme de vie qui sont des mouvements de recherche de qualité de la vie.

Une politique d'économie doit tendre non tant à des restrictions ou privations qu'à une lutte contre les dilapidations consuméristes et à une promotion hautement bénéficiaire des qualités aux dépens des quantités.

Elle devrait favoriser les recyclages des déchets, notamment de papier; favoriser le renouveau des artisanats de réparations (cordonnier, horloger, ravaudeurs divers); favoriser le retour à la consigne plutôt qu'au jetage des bouteilles (ce qui est le cas en Allemagne), à faire payer les sacs plastiques (ce qui est le cas en Irlande).

Elle devrait tendre à remplacer les hypermarchés de périphérie (gros consommateurs d'énergie) au profit des supermarchés de quartier et des commerces de proximité.

Elle devrait favoriser le développement des mouvements de consommateurs, des comités d'éthique de la consommation, des réseaux de « commerce équitable ».

Politique de société et de civilisation

Conclusions énergétiques

- 1- Que les économies (quantitatives) soient compensées par des gains en qualité.
- 2- Faire grand effort sur les énergies renouvelables conçues non seulement séparément, mais aussi complémentirement.
- 3- Attendre 2010 pour le nucléaire EPR.

Conclusion générale : S'orienter vers une politique de société et de civilisation

A partir des impératifs de sécurité, d'autonomie, de sauvegarde de notre environnement, et inséparablement, de promotion de la qualité de la vie, pourra être définie une politique qui ne se bornerait pas à varier taxations, détaxations, contrôles.

La politique d'économie devrait être une politique où la restriction serait synonyme, non de privation, mais de tempérance. Elle comporterait une campagne contre les « intoxications » (auto) et les dilapidations, pour les recyclages et pour la promotion du qualitatif par rapport au quantitatif.

Une telle politique, qui dépasse les simples économies et les simples aménagements, comporterait réorientation et réorganisation, concernant tous les secteurs de la vie sociale et individuelle. Ce serait une politique de réforme et d'éducation.

Cette politique réformatrice nécessiterait certes des dépenses considérables (grands travaux urbains, lourds investissements sur les transports (ferroviaire) et sur l'habitat). Mais toutes ces dépenses, non seulement seraient capables de relancer une activité économique en époque de stagnation et chômage, elle comporterait aussi à terme d'énormes économies dans les dépenses de santé. La réduction massive, sous l'effet d'une nouvelle politique urbaine, des asthmes, bronchites, fatigues, maux en fait socio-psycho-somatiques, consommations d'antidépresseurs, drogues, somnifères, etc... ainsi que corrélativement le développement de la qualité de la vie, comporterait une réduction continue du budget de la santé publique.

Enfin, donner un sens politique à la qualité de la vie, ouvrirait une espérance à une société aujourd'hui privée d'avenir.

Ici devrait s'inscrire une éducation de civilisation qui comporterait :

- **Education à la consommation** (la compulsion de consommation, sa psychosociologie, comment choisir, comment considérer la publicité, éduquer à la qualité)
- **Education à l'automobile** (analyser l'intoxication automobile)
- **Education au tourisme et rééducation aux randonnées** (montrant l'avantage d'un rythme de voyage qui permet de jouir des pays, des paysages et des cultures plutôt que des inclusive-tours précipités).

Une nouvelle politique nécessiterait l'action conjointe de l'Etat, des collectivités publiques, des associations privées et des citoyens. Elle appellerait ce qu'un sociologue a appelé une « gouvernance de concertation ». Elle nécessiterait de conjuguer la socio-

régulation, l'éco-régulation et l'égo-régulation. Elle devrait affronter non seulement lobbies et corporatismes mais aussi apathie et indifférence. Elle appelle un éveil citoyen lequel se produirait par la prise de conscience des problèmes vitaux qui sont impliqués dans ce mot « énergie ».

Une politique pourrait et devrait mettre en œuvre des moyens immédiats. Mais il s'agit d'une politique à longue haleine, qui dépasse l'horizon 2010. Au delà de l'immédiat, il faut donc indiquer la Voie.

Une telle politique demande de conjuguer prudence et hardiesse. Prudence pour garantir les sécurités, hardiesse pour promouvoir les réformes.

Il s'agit, à notre sens, d'une politique de société qui se confond avec une politique de civilisation. Il s'agit d'épanouir les bienfaits de notre civilisation et d'en réduire les maux. Le problème est complexe puisque le mal-être mental et affectif est inclus dans notre bien-être matériel. Il s'agit de redécouvrir que la finalité de la vie est dans le bien vivre et non dans le beaucoup avoir, dans la qualité, notamment des relations entre humains, et non dans la quantité. Il s'agit de réorienter une culture quantitativiste vers une culture des qualités, au premier chef la qualité de la vie. Il s'agit d'épanouir l'individualité, en la complétant par les solidarités et les auto-régulations. La disparition des solidarités traditionnelles, l'égoïsme individualiste, le déchaînement du profit, la pression de civilisation, ont conduit non seulement à la surconsommation et au gaspillage, mais aussi à la dégradation de la civilité et du civisme. Comme la voie suivie jusqu'à présent nous conduit à l'aggravation de tous ces maux et périls, il s'agit par prises de consciences et réformes de changer de voie, de changer de modèle. Dès lors, le mot de développement, même sous sa forme adoucie de « durable », ne convient plus. Il faudrait concevoir un épanouissement humain.



Biographies

Biographies

Edgar Morin **Sociologue, philosophe**

Etudes universitaires d'histoire, sociologie, économie, philosophie. Licence en Histoire et Géographie et Licence en Droit (1942)
Attaché à l'Etat-Major de la 1^{re} Armée française en Allemagne (1945), puis Chef du bureau « Propagande » à la Direction de l'Information au Gouvernement militaire français en Allemagne (1946).
Rédaction d'un premier livre *L'An zéro de l'Allemagne*.
Activités journalistiques à Paris. Rédaction de *L'Homme et la mort* (1947-50).
Chercheur au CNRS (1950-1989).
Directeur de la revue *Arguments* (1956-62).
Directeur de la revue *Communications*.
Co-Directeur du Centre d'Etudes Transdisciplinaires (Sociologie, Anthropologie, Politique) de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (1973-1989).
Président de l'Agence européenne pour la culture (Unesco).
Président de l'Association pour la pensée complexe.

Distinctions:

Docteur honoris causa de l'université de Perugia (sciences politiques), de l'université de Palermo (psychologie), de l'université de Genève (Sociologie), de l'université Libre de Bruxelles, de l'université d'Odense (Danemark), des universités de Natal et de Joa Pessoa (Brésil), de Porto Alegre (Brésil), Université technologique de La Paz (Bolivie), Université de Milan, Université de Messine.
Prix européen de l'essai Charles Veillon 1987. Prix Viareggio international 1989. Médaille de la Chambre des députés de la République italienne (Comité scientifique international de la Fondation Piu Manzu).
Médaille d'or (« Aristote d'or ») de l'Unesco, Prix Media (culture) de l'Association des journalistes européens 1992. Prix Internacional Catalunya 1994.

La recherche:

Complexus: ce qui est tissé ensemble.

L'unité de la recherche d'Edgar Morin est dans le souci d'une connaissance ni mutilée ni cloisonnée, qui puisse respecter l'individuel et le singulier tout en l'insérant dans son contexte et son ensemble. Dans ce sens: il a effectué des recherches en sociologie contemporaine (*L'Esprit du Temps, La Métamorphose de Plozevet, La Rumeur d'Orléans*). Il s'est efforcé de concevoir la complexité anthropo-sociale en y incluant la dimension biologique et la dimension imaginaire (*L'Homme et la mort, Le Cinéma ou l'homme imaginaire, Le Paradigme perdu*).

Il énonce un diagnostic et une éthique pour les problèmes fondamentaux de notre temps (Pour sortir du xx^e siècle, Penser l'Europe, Terre-Patrie, Les sept savoirs nécessaires à l'Éducation du futur).

Enfin il se consacre depuis vingt ans à la recherche d'une *Méthode* apte à relever le défi de la complexité, ce qui s'impose désormais, non seulement à la connaissance scientifique, mais aussi à nos problèmes humains, sociaux, politiques (*La Méthode, 1. La Nature de la nature, 2. La Vie de la vie, 3. La Connaissance de la connaissance, 4. Les Idées*). Cette recherche débouche sur la proposition d'une réforme de pensée.

Biographies

Pierre Castillon

Scientifique, Ancien président fondateur de l'Académie des technologies

Ancien élève de l'Ecole Polytechnique.
Ingénieur civil des mines.
Diplômé de l'Institut d'Etudes Politiques de Paris.
Auditeur de l'Institut des Hautes Etudes de Défense Nationale (29^e session).
Il a effectué sa carrière professionnelle dans le cadre du Groupe ELF: entré en 1963 à la Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine. Il a occupé diverses fonctions dans les secteurs pétrolier et chimique: études économiques, gestion industrielle et commerciale, développement, production en usine chimique. Il a en particulier dirigé la Division des Affaires Internationales, puis la Division des polymères techniques d'ATO CHIMIE.
De 1983 à 1985, il est directeur Recherche, Développement, Innovation d'ATOCHEM.
De 1985 à 2000, il a été directeur Recherche, Technologie, Environnement d'ELF AQUITAINE, et Président d'ELF TECHNOLOGIES SA. Il a été par ailleurs, Président de l'EIRMA (European Industrial Research Management Association) et membre de l'Assemblée Européenne des Sciences et des Technologies (1994-1998).
Membre des Conseils d'administration de Snecma, Ifremer, Elf Atochem, Elf exploration production et Sanofi (1994-2000); Membre de l'« Advisory Committee on Science and Technology for Development » des NATIONS UNIES (1991-1992); Membre du Conseil Supérieur de la Recherche et de la Technologie
En 2000: Président du Conseil pour les Applications de l'Académie des Sciences (CADAS)
Colonel (H) de l'Armée Blindée et Cavalerie. Il est également Officier de la Légion d'Honneur, Commandeur de l'Ordre National du Mérite et Croix de la valeur militaire.

Mac Lesggy

Producteur et animateur de télévision

Il est ingénieur agronome, diplômé de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon en 1984.
Il débute sa vie professionnelle dans les études statistiques et les études de marché au sein de la société Secodip, aujourd'hui filiale du groupe Taylor-Nelson (1984-1988).
En 1990, il entre à l'Académie Carat Espace et s'y forme aux métiers de la télévision. Parallèlement, avec Nicolas Goldzahl, ingénieur agronome comme lui, il établit un projet de magazine scientifique qui est accepté par M6.
Début 1991, ils fondent, pour le produire, la société VM Productions, devenue par la suite VM Group.
« E = M6 » est diffusé depuis février 1991 sur M6. Le magazine en est aujourd'hui à son 350^e numéro. Il a obtenu le Prix « Télévision » au Festival Images et Sciences de Palaiseau en 1992, ainsi que le 7 d'Or de la meilleure émission éducative en 2001. Mac Lesggy est aussi le producteur et l'animateur des émissions « E = M6 spécial », « Sexualité, si on en parlait », « E = M6 Histoire » et « J'ai décidé de maigrir », toutes diffusées sur M6.
Pour M6, il produit enfin les émissions « E = M6 Découverte » animées par Caroline Avon.
Mac Lesggy lui-même a reçu le Grand Prix de l'Information Scientifique, décerné par l'Académie des Sciences, en 1995.