

Energie 2100 : Quelles leçons pour aujourd'hui ?

**Déterminer une politique
énergétique qui permettrait,
aujourd'hui, de répondre
aux défis du long terme
sans sacrifier les exigences
du court terme.**

par Benjamin Dessus,
*Directeur du programme Ecodev,
CNRS, Président du conseil scientifique
et technique du Fonds français
pour l'environnement mondial*

L'atelier « les défis du long terme » s'est attaché à analyser les défis et les problèmes du très long terme dont l'anticipation pourrait avoir une influence décisive sur les choix énergétiques du début du siècle prochain, à rendre compte de la nature des réponses techniques, politiques et économiques sous-tendues par différentes images prospectives de l'énergie au plan mondial, et à donner, enfin, quelques éclairages sur les problèmes stratégiques associés aux transitions néces-

saires pour évoluer vers les futurs proposés.

Le rapport qui résume ce travail [1] s'articule autour des préoccupations suivantes :

- ✓ analyser les principales contraintes du très long terme sur le développement des systèmes énergétiques ;
- ✓ présenter les diverses stratégies envisageables aussi bien en termes de demande que d'offre d'énergie ;
- ✓ passer en revue des images du très long terme, vu d'aujourd'hui, à travers les scénarios existants ;
- ✓ analyser les modes de prise en compte, dans les négociations internationales en cours, des problèmes du long terme et des positions en présence ;

✓ souligner, en conclusion, quelques éléments stratégiques et avancer des recommandations pour l'action.

Les défis et les risques

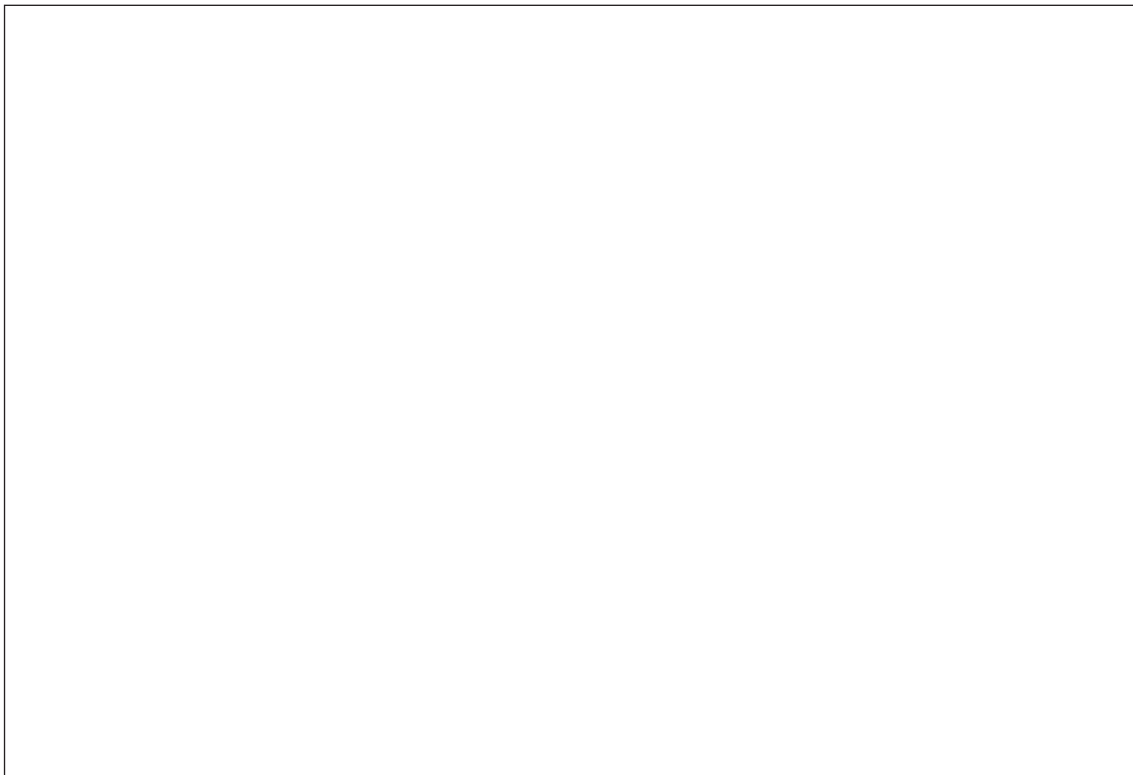
Et tout d'abord, comment faire une vraie place aux 3 à 5 milliards d'habitants supplémentaires que nous promettent les démographes pour le siècle prochain (dont la très grande majorité dans les pays aujourd'hui peu développés), alors que nous constatons en cette fin de siècle trois déséquilibres majeurs - et croissants - entre les pays développés et les pays les plus pauvres, entre les riches et les pauvres de chaque société, entre les hommes et la nature ?

Ce défi global recouvre évidemment toute une série d'enjeux : de la suffisance alimentaire aux droits au logement et à la santé, du respect des droits de l'homme à la démocratie, de l'éducation et de la culture à la solution pacifique des conflits, ou de la protection de l'enfance au respect des grands équilibres écologiques de la planète. La question posée à l'atelier était donc celle de la contribution la plus judicieuse possible des systèmes énergétiques à la solution positive de ces défis très divers. Bien entendu, l'énergie n'y joue pas toujours un rôle majeur. Elle est néan-

moins au cœur de certains d'entre eux et elle contribue presque toujours - au moins partiellement - à la solution de la plupart des autres. Les systèmes énergétiques doivent donc se concevoir comme des moyens efficaces de production et de distribution. Ils sont d'abord l'un des moyens de répondre à ces défis et non pas une fin en eux-mêmes. Il est donc particulièrement important d'évaluer l'ampleur des contraintes et des risques associés à leur mise en œuvre.

L'analyse de ces contraintes sur le développement des systèmes énergétiques ne va pas

sans poser certains problèmes de méthode. Il n'est, en effet, pas sûr que ces contraintes (ressources, risques, problèmes d'environnement, problèmes économiques, etc.) soient les plus pesantes ou les plus imminentes (ou en tout cas ressenties comme telles) de toutes celles auxquelles l'humanité risque de se trouver confrontée au vingt-et-unième siècle. Il est même hautement probable que toute une série d'autres questions apparaîtront aux générations futures comme des contraintes beaucoup plus fortes que celles liées au seul système énergétique. L'analyse se devait donc



Alain Philippow/Explorer

La mer de Glace, à Chamonix, en 1974.

d'éviter, à la fois, la tentation de ne voir le long terme qu'à travers la lunette des systèmes énergétiques (en risquant d'omettre ainsi des paramètres majeurs de l'évolution des sociétés et des conditions de vie sur la planète) ou de considérer, au contraire, les contraintes du système énergétique comme purement exogènes.

La seconde de ces difficultés méthodologiques tient à l'ambiguïté du concept de « risque global » qui est au cœur de la notion de « changement global » (1) et de ses liens avec le temps. L'énergie y est bien souvent impliquée, même si elle n'en est évidemment pas la seule responsable. Cette notion de globalité recouvre, en effet, à la fois une dimension spatiale (le problème est global s'il touche directement l'ensemble des sociétés humaines actuelles, c'est-à-dire la planète), mais aussi une dimension temporelle puisqu'elle recouvre les préoccupations de l'humanité à l'égard des générations futures. En fait, à travers ce souci des droits et des ressources à protéger pour les générations futures, la notion de globalité quitte le terrain purement spatial pour se rapprocher de celle de « patrimoine de l'humanité ». L'atelier a fait le choix de retenir cette acception du concept de

« risque global », qui dépasse la vision strictement spatiale du risque et renvoie à l'existence d'une « préoccupation pouvant concerner l'ensemble de l'humanité ».

Certains des risques envisageables lui ont alors paru exemplaires de la nature des problèmes posés : le risque climatique dû à l'augmentation de l'effet de serre, la raréfaction - puis l'épuisement - des différentes énergies fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon) et fissiles, les risques liés au développement de l'industrie nucléaire énergétique civile, enfin, les risques liés à la dégradation et aux concurrences d'utilisations des sols.

C'est en tenant compte de ces quatre risques que l'atelier a développé sa réflexion.

Parmi les caractéristiques communes à ces risques, il faut souligner tout d'abord le fait qu'aucune de leurs conséquences n'est aujourd'hui réellement ressentie par les populations, ni exactement mesurée par les scientifiques, à l'exception peut-être de certaines pollutions radioactives (comme celle de la mer Baltique) et des problèmes de désertification liés aux prélèvements excessifs de bois de chauffage. Malgré la récente crise du Golfe, les marchés pétroliers

font l'objet d'anticipations optimistes pour la décennie à venir. Si la réalité du réchauffement climatique et son origine essentiellement anthropique font aujourd'hui l'objet d'un consensus au sein de la communauté scientifique, ses effets ne sont pas attendus avant plusieurs décennies.

Le rapport de l'atelier met surtout l'accent sur l'interdépendance entre les risques étudiés. La probabilité de l'occurrence de l'un peut soit retarder l'occurrence d'un autre soit, au contraire, la rapprocher. C'est ainsi que la protection contre le risque d'épuisement des énergies fossiles, par une modération, voire même une diminution du recours à ces énergies, a pour effet d'éloigner d'autant l'échéance et l'ampleur du risque de réchauffement global et de ses conséquences. Mais cette modération du recours aux énergies fossiles peut entraîner, à la fois, une ponction plus rapide des réserves d'énergie fissile et une augmentation des divers risques liés à l'énergie nucléaire. Elle peut aussi entraîner une plus forte mobilisation des énergies renouvelables et donc renforcer les risques de dégradation des sols, de désertification et de concurrence des espaces. En même temps, le réchauffement climatique pourrait entraîner une extension de la désertifi-

A1	Ressources en pétrole rapidement réduites à celles du Moyen-Orient, risques climatiques importants, problèmes de sécurité nucléaire dans les pays du Sud.
A2	Ressources en pétrole assez rapidement réduites à celles du Moyen-Orient, risques climatiques maximaux, problèmes de sécurité nucléaire dans les pays du Sud.
A3	Ressources en pétrole assez rapidement réduites à celles du Moyen-Orient, agriculture dans les pays du Sud, problèmes de sécurité nucléaire dans les pays du Sud.
B, C2	Problèmes de sécurité nucléaire dans les pays du Sud.

Risques géostratégiques

cation de certaines régions, ce qui aurait pour conséquence d'augmenter les besoins en énergie des populations concernées (par exemple, pour se procurer les ressources en eau indispensables) et d'amplifier encore ces risques (déplétion des réserves, effet de serre, disponibilité en terres agricoles). L'imbrication potentielle de ces risques est donc à prendre en compte dans une stratégie efficace de précaution, en observant que les échéances, les probabilités et les conséquences de ces risques sur l'avenir de l'humanité sont toutes différentes.

L'atelier souligne également le danger de ne penser les risques de long terme qu'en termes de continuité, alors que les phénomènes les plus marquants et les plus contraignants peuvent se manifester sous la forme de ruptures radicales : si la raréfaction des ressources fossiles est bien un phénomène continu, les principales difficultés ne naîtront

pas tant de leur épuisement prévisible à long terme, mais de tensions subites sur les marchés pétroliers, voire de conflits régionaux. De même, la modification du climat, en entraînant une fonte des calottes polaires, serait susceptible de provoquer de brusques modifications de la circulation océanique (le détournement du Gulf Stream, par exemple) qui entraîneraient des évolutions climatiques régionales immédiates et radicales.

Les enseignements de la prospective

Les énergéticiens, bien conscients de l'inertie des systèmes énergétiques, ont l'habitude de se projeter dans l'avenir lointain pour anticiper leurs décisions d'investissement. C'est pourquoi l'atelier disposait, pour son analyse, de

nombreuses images prospectives mondiales décrivant la situation énergétique en 2020, 2050, voire 2100, construites par des producteurs d'énergie, par le Conseil mondial de l'énergie ou par des équipes universitaires. Du point de vue de l'énergie et de l'environnement, ils se classent en deux familles qui correspondent à des trajectoires de développement divergentes.

Les uns proposent une vision de l'avenir construite sur un modèle productiviste de « *développement par l'abondance énergétique* », qui assure une croissance économique forte par un approvisionnement énergétique non limitant et une dynamique de progrès technologique rapide. Les variantes se construisent autour d'options contrastées sur la participation des différentes sources primaires au bilan mondial, et sur les filières de transformation en énergies finales. Globalement, ces scénarios cumulent la plupart des risques à des niveaux élevés et se diff-

rençient par la diminution ou l'augmentation de l'un des risques par rapport aux trois autres. Ils butent en fait très vite sur de nombreuses contradictions : comment garantir un accès facile aux combustibles fossiles si leur consommation s'accroît très vite et dans un contexte d'augmentation des inégalités économiques, a priori peu favorable au développement des échanges mondiaux ? Comment faire face aux tensions environnementales qui pourront surgir en raison d'un recours élevé aux énergies fossiles, d'une production importante de déchets nucléaires et, pour certains, d'une contribution massive des énergies renouvelables ?

A l'opposé, les autres proposent un « *développement par la sobriété énergétique* » qui rééquilibre les politiques énergétiques en accordant une priorité forte à la maîtrise de l'évolution de la demande, les options d'offre restant, quant à elles, très ouvertes. On attend de ces scénarios une réduction conjointe des principaux risques de long terme et un développement des pays du Sud facilité par les progrès d'efficacité énergétique et la moindre absorption de capitaux pour le développement des systèmes énergétiques. La principale question soulevée par ces scénarios est bien celle

En avril 1996, une commission Energie 2010-2020 du Plan était mise en place par le gouvernement. Il s'agissait d'actualiser le travail effectué sous la présidence de Michel Pecqueur en 1990-1991, Energie 2010 [2].

A l'origine, les réflexions devaient s'organiser autour de trois groupes de travail, sur l'environnement international, les perspectives pour la France à l'horizon 2010-2020 et la politique publique nationale. Mais cette approche est vite apparue insuffisante au président de la commission, Pierre Boisson, qui a décidé de

mettre en place un quatrième atelier, « les défis du long terme », qui aurait pour objectif principal d'apporter aux autres ateliers de la commission un éclairage délibéré fondé sur une prospective mondiale à très long terme des problèmes liés à l'énergie (2050-2100). En effet, l'horizon 2010-2020, relativement proche, risquait de masquer une série de risques, de contraintes ou d'opportunités à beaucoup plus long terme qui pourraient devenir déterminants pour l'inflexion des politiques énergétiques au cours de la période 1997-2020.

de savoir comment assurer un progrès continu de l'efficacité énergétique, au-delà du simple pari technologique : les inerties des infrastructures sont en effet très importantes et les intensités énergétiques à l'horizon 2050 dépendent, pour beaucoup, des choix d'aménagement qui seront effectués dans les prochaines décennies.

Ainsi, vus sur le long terme, c'est d'abord par le volume, la nature et la répartition régionale de la demande d'énergie que se distinguent les scénarios étudiés, plus que par les

options d'offre retenues. Seuls les scénarios intégrant une hypothèse de forte réduction de l'intensité énergétique mondiale apportent une réponse significative en termes de risques globaux (voir encadrés).

Si les scénarios de « développement par l'abondance énergétique » se distinguent par les options technologiques et les poids relatifs des différentes filières d'offre, ils relèvent tous également d'une conception commune des politiques énergétiques visant prioritairement à organiser un secteur industriel (industries

pétrolière, gazière, électrique...). A l'inverse, les scénarios de développement par la sobriété énergétique supposent une profonde révolution culturelle puisqu'ils ambitionnent une forte déconnexion du lien entre croissance économique et consommation énergétique. Ils renvoient donc à une conception étendue de la sphère d'intervention de la politique énergétique, dont les capacités d'orientation doivent être largement développées dans l'ensemble des secteurs d'activité structurant la demande (transports, construction, urbanisme, biens d'équipement, etc.). On y accorde, en effet, une importance majeure aux infrastructures de développement qui seront retenues au cours des prochaines décennies dans les différentes régions du monde, car elles détermineront en très grande partie l'importance et l'équilibre des bilans énergétiques du long terme. D'où l'importance, dans ces scénarios, de la prise en compte, dès maintenant, des implications du long terme dans les paramètres de décision. D'autant que cette prise en compte suppose elle-même une évolution des pratiques - et donc des mécanismes - de décision qui, elle aussi, prendra du temps. Enfin, du point de vue économique, on dispose de peu de comparaisons entre ces deux

types de scénarios. Cependant, on peut relever que les calculs qui prennent en compte de façon symétrique les coûts d'investissement et de fonctionnement de la production et de l'usage de l'énergie semblent accorder un avantage économique aux scénarios sobres en énergie.

L'enseignement de ces exercices de prospective est donc clair : la protection de l'environnement n'est pas synonyme de recul économique ; il n'y a pas d'antinomie systématique entre « développement » et « durable », mais bien au contraire une profonde synergie. Les stratégies à bas profil énergétique sont des stratégies *doublement gagnantes* à la fois sur les plans économique et environnemental. Cela remet en cause le dogme, encore largement admis, d'une antinomie entre le développement et l'environnement, qui transparaît notamment dans le concept de *coût incrémental* employé par les économistes pour exprimer que la protection de l'environnement induirait un coût récurrent s'additionnant systématiquement aux coûts du développement. L'analyse des scénarios sobres conduit à conclure que ce surcoût n'est que transitoire et correspond, en fait, à une période d'apprentissage dynamique d'un développement

plus respectueux de l'environnement.

C'est donc un message d'optimisme raisonné que nous livrent ces scénarios. La véritable question devient alors de savoir quelles stratégies adopter pour s'orienter dans la direction suggérée par ces scénarios, tout en respectant les contraintes d'équité entre les sociétés et à l'intérieur même des sociétés. De nouvelles solidarités sont en effet à inventer entre les sociétés, à l'intérieur même des sociétés, et vis-à-vis des générations futures.

C'est bien de tout cela qu'il s'agissait, à Kyoto, en décembre dernier, à la conférence des Nations-Unies sur la convention climat [3] [4].

La prise en compte des risques dans la négociation onusienne

C'en est fini des débats sur la réalité du risque climatique. Plus personne pendant la conférence de Kyoto n'a remis en cause la réalité du risque de réchauffement climatique engendré par les émissions anthropiques de gaz à effet de serre ni la nécessité de rédui-

re ces émissions. Par contre, bien entendu, la focalisation sur le seul risque climatique a évidemment permis à quelques lobbies de redresser la tête et de proposer leurs filières, nucléaire ou renouvelable, comme « la » solution énergétique d'avenir, respectueuse de l'environnement. Il faudra donc rester vigilants, dans les années qui viennent, et prendre garde à cette tentation de focalisation sur un seul risque au détriment de l'analyse des autres, danger qu'avait bien souligné notre atelier.

Les engagements et les moyens de leur mise en œuvre

Au centre des stratégies décrites par les scénarios de sobriété énergétique susceptibles d'apporter des réponses aux problèmes d'environnement global, on trouve trois préoccupations constantes, celle de *l'équité*, celle de la *solidarité* et celle du *temps long*, trois préoccupations que le marché, si utile soit-il, est rigoureusement incapable de prendre correctement en compte. Il est

intéressant d'analyser dans quelle mesure la négociation de Kyoto a pris en compte ces différents aspects.

L'équité

En participant aux discussions à Kyoto sur la répartition des efforts de réduction des émissions des uns et des autres, on était surpris de constater le manque d'assise des arguments échangés. En particulier, l'Europe, qui arrivait en proposant un objectif relativement ambitieux de réduction des

scénarios WEC(2)/CNRS	IIASA (3) A1	IIASA A2	IIASA A3	IIASA B (croissance du Nord supérieure)	IIASA C1 (écotaxe)	IIASA C2 (écotaxe)	NOE (4) (croissance du Sud supérieure)
PIB mondial	4,7	4,7	4,7	3,6	3,7	3,7	3,6
besoins énergétiques en 2050 (en Gtep)	24,8	24,8	24,8	19,8	14,2	14,2	11,2
énergie primaire principale	pétrole	charbon	gaz et é. renouvelables	nucléaire et é. renouvelables	é. renouvelables et gaz	é. renouvelables et nucléaire	é. renouvelable
émissions CO ₂ (Gt/an)	545	610	470	488	356	350	32
concentration [CO ₂] (atmosphère)	+ 40 % 480 ppmv	+ 50 % 525 ppmv	+ 33 % 460 ppmv	+ 35 % 465 ppmv	+ 23 % 425 ppmv	+ 23 % 425 ppmv	+ 20 % 415 ppmv
consom. pétrole (1990 = 100)	104	85	81	75	60	60	50
risques accident nucléaire (A3 = 100)	95	50	100	95	45	72	30
déchets nucléaires (1990=100)	1700	900	1800	1700	800	1300	550
surface biomasse (millions d'hectares)	800	800	1300	650	800	700	800

Scénarios 2050. Source : Commissariat général du Plan, « Energie 2010-2020 ».

émissions de 15 %, s'est vue instantanément attaquer par les Etats-Unis sur le fait que ses membres s'étaient entendus pour adopter des objectifs différenciés (+17 % pour l'Espagne, -25 % pour l'Allemagne, 0 % pour la France, etc.). Et l'Europe, plutôt que de justifier cette différenciation positivement, en expliquant que cette logique de répartition de l'effort était une logique de convergence (tenant compte à la fois de la richesse par habitant de chacun des pays, de leurs intensités d'émissions actuelles et de leurs besoins de développement), s'évertuait au contraire à masquer cette différenciation, comme si elle était un peu honteuse. Cela ouvrait alors la possibilité à certains bons esprits d'aller expliquer - de façon quelque peu démagogique - aux pays du tiers monde que la façade vertueuse qu'affichait l'Europe cachait, de fait, un laxisme injustifié accordé à certains de ses membres. Cette absence de justification positive a fragilisé la position de l'Union européenne dans la négociation avec les autres pays parties prenantes de la convention : en n'affichant pas clairement les principes et les règles qui lui avaient permis d'aboutir à cette répartition, elle se mettait en mauvaise posture pour résister à l'offensive de pays proposant (à leur avantage évident, s'ils sont de

très forts émetteurs de gaz à effet de serre) un taux unique de réduction alors même que leur proposition, bien loin de se fonder sur une répartition équitable de l'effort, ne faisait, au contraire, qu'entériner les différentes positions des uns et des autres.

Il est donc important, pour l'avenir, de tenter d'explicitier et d'ordonner les paramètres qui pourraient faire l'objet d'un minimum de consensus international pour la différenciation des engagements par pays, en vue d'un objectif commun, en insistant particulièrement sur des critères de convergence. Sans cette convergence indispensable, les prochaines étapes de cette négociation, engagée pour plusieurs décennies, deviendraient en effet chaque fois plus difficiles. Il est donc urgent d'y travailler.

La solidarité

La seconde question, très présente dans la négociation et qui a fait l'objet de plusieurs débats, touche aux rapports Nord-Sud. Les Etats-Unis arrivaient avec la ferme intention de faire admettre aux pays en développement - tout au moins aux principaux, comme la Chine, l'Inde ou le Brésil - qu'ils devaient prendre dès maintenant des engagements

de réduction d'émission puisqu'ils devenaient des émetteurs importants de gaz à effet de serre. C'était oublier - un peu vite - que les émissions par habitant de ces pays restent très inférieures à celles des pays de l'OCDE (de 5 à 20 fois). Cette demande, qui avait été formellement exclue du mandat de Berlin, a évidemment soulevé un tollé de la part des pays en développement, arguant, avec raison, du manque d'empressement des pays riches à prendre et surtout à respecter leurs engagements pour refuser de s'engager eux-mêmes en aucune manière. Mais au-delà de cette riposte se pose une vraie question : *Comment dépasser la contradiction que ressentent les pays les moins riches entre leurs priorités de développement et les préoccupations environnementales des pays du Nord ?*

Si les travaux de prospective montrent bien, qu'à long terme, il y a synergie - et non antinomie - entre les préoccupations de développement et celles d'environnement, encore faut-il trouver les trajectoires qui permettent d'y parvenir. Il est bien évident que les pays riches, aujourd'hui principaux responsables de la ponction des ressources rares et des atteintes à l'environnement global, se doivent de remettre à plat leur politique de coopération avec les pays

	IIASA A1	IIASA A2	IIASA A3	IIASA B	IIASA C	IIASA C2	NOE
pour le pétrole	2030	2035	2035	2040	2050	2050	>2050
pour le climat	2040	2035	2050	2050	>2050	>2050	>2050
pour le nucléaire	2030	2045	2030	2030	jamais	<2040	jamais
pour les sols	jamais	jamais	2020	jamais	jamais	jamais	jamais

Années critiques (60 % des ressources pétrolières consommées, [CO₂] = 460 ppmv, accidents nucléaires = 50 % de A3, 800 millions d'hectares consacrés à la bioénergie).

en développement, afin de tenir compte de la préoccupation de développement durable, dans un esprit de solidarité.

Mais là, on se trouve devant une difficulté particulière qu'illustrent bien les premières expériences de financement réalisées dans le cadre du Fonds pour l'environnement mondial (FEM) ou du Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM). En effet, dans la phase d'apprentissage de cette synergie développement-environnement, le surcoût initial de prise en compte des problèmes d'environnement (même s'il n'est pas récurrent, mais seulement provisoire) implique de dégager des financements additionnels par rapport à l'aide au développement traditionnelle. Mais les pays en développement receveurs d'aides sont confrontés, la plupart du temps, à des besoins qui dépassent largement les capa-

ités de financement mises en place dans le cadre de l'aide au développement. Ils peuvent légitimement considérer que les capitaux supplémentaires dégagés au titre de la protection de l'environnement global seraient mieux utilisés au service de leurs exigences de développement de base qu'au financement de surcoûts de protection de l'environnement global qu'ils ont tendance à considérer comme un luxe, sinon inutile, tout au moins accessoire.

On a retrouvé ce débat dans la discussion qui s'est engagée sur la création d'un fonds « de développement de technologies propres ». Les Brésiliens avaient, en effet, émis une idée originale. Ils proposaient de rassembler les pénalités financières éventuelles des pays du Nord qui n'auraient pas respecté leurs engagements dans un fonds destiné à financer des opérations de transfert de technologies respectueuses de

l'environnement global vers les pays du Sud. On a vu le concept évoluer pendant la conférence, sous l'influence des Etats-Unis, vers un fonds qui serait alimenté non plus par des sanctions, mais par des achats de droits à polluer pour les pays du Nord et qui permettrait de financer dans les pays du Sud des projets économes en gaz à effet de serre. C'est cette conception, plus restrictive en termes de développement et de transfert, qui transparaît dans le protocole définissant « un mécanisme de développement propre ». Mais tout n'est pas joué, puisque les modalités de gestion et de contrôle de ce mécanisme sont reportées à la prochaine conférence des parties.

Pour dépasser la contradiction qui risque de se profiler, il serait fort utile de dresser une typologie des projets susceptibles de présenter à la fois les avantages de long terme du point de vue de l'environne-

ment global et des avantages à court et moyen termes pour justifier aux yeux des pays concernés un surcoût provisoire (pris en charge par l'aide au titre de l'environnement global ou au titre de l'engagement des pays industrialisés). On pense, par exemple, à des choix d'infrastructure imposant des surcoûts initiaux, mais qui permettent, à moyen terme, des économies importantes d'énergie avec les avantages économiques associés d'une réduction des importations de combustibles ou de carburants (balance des paiements) et des dépenses d'investissement des systèmes de production-transport-distribution d'énergie. C'est bien, en effet, la nature des projets ou des programmes de transfert Nord-Sud qui fera la différence entre une politique de coopération vers le développement durable ou, au contraire - comme le craignent souvent les pays en développement - une politique déguisée « d'exportation des déchets » (ici, le CO₂).

La prise en compte du long terme

On pourrait être tenté de dire, un peu vite, que la négociation de Kyoto est l'exemple même d'une prise en compte d'un risque de long terme.

C'est formellement vrai, mais ce ne l'est que partiellement, tout au moins dans le choix des moyens. En effet, les engagements quantitatifs des différents pays industrialisés (-8 % pour l'Europe, -7 % pour les Etats-Unis, etc.) ne sont pas très ambitieux et se situent à un horizon assez rapproché (2008-2012). Ils n'induisent donc pas la nécessité d'une rupture dans les options d'infrastructures des différents pays, pays industrialisés ou, a fortiori, pays en développement. Il est tout à fait probable que les pays pourront respecter leurs engagements - somme toute modestes - pour 2010, en ne jouant qu'à la marge sur les infrastructures, par exemple, le rail plutôt que la route. On se trouve là devant une contradiction réelle entre la nécessité de fixer les étapes d'engagement à courte échéance pour déclencher l'action et celle de faire prendre en compte des options qui n'auront de conséquence majeure qu'au-delà de 2010, mais qu'il faudrait décider dès maintenant. D'autant que le modèle d'infrastructures développé par les pays riches au tournant de l'an 2000 aura une influence majeure dans les pays émergents et déterminera largement l'importance et l'équilibre des bilans énergétiques

en 2050, voire au-delà. C'est un point sur lequel il faut insister, d'autant que la marchandisation proposée des permis d'émission entre pays, si elle se généralise sans contrainte, risque fort de maintenir les infrastructures lourdes, le plus souvent investies par les Etats, en dehors du champ d'action.

La réflexion de notre atelier s'était engagée sur l'hypothèse que l'anticipation des défis, enjeux et contraintes du très long terme, liés au développement des systèmes énergétiques, pouvait amener à infléchir les politiques énergétiques dans la période 2000-2020. Il ne s'agissait donc pas d'une démarche à caractère prévisionnel (de quoi sera fait le très long terme ?) mais d'une approche prospective devant permettre de mieux comprendre l'impact des évolutions des court et moyen termes (jusqu'à 2020) sur le très long terme et, par conséquent, de proposer des éléments de politique qui permettront de mieux répondre aux défis du développement. Au terme de l'exercice, et même si beaucoup de questions restent ouvertes, quatre acquis principaux nous semblent devoir être mis en relief et constituer les bases d'une démarche active et positive.

L'efficacité énergétique doit devenir un objectif prioritaire des politiques

L'ensemble des travaux de l'atelier a mis en évidence le fait que seuls les scénarios qui retiennent, dans leur jeu d'hypothèses, une réduction très forte des intensités énergétiques finales apportent une réponse satisfaisante à la fois aux défis du développement et aux risques étudiés. En permettant un développement économique plus sobre en énergie, ils évitent le pari - aujourd'hui inacceptable - de l'échange pur et simple d'un risque contre un autre (en permettant, à des degrés divers, de repousser simultanément l'échéance des différents risques) et contribuent ainsi à l'apaisement des tensions entre sociétés et à l'intérieur même de ces dernières.

La question qui se pose n'est donc plus celle de la pertinence de la démarche qui consiste à accorder une place centrale à l'analyse de la demande et à l'amélioration de l'efficacité énergétique. La véritable question est de savoir comment aborder et conforter cette démarche indispensable vers une plus grande sobriété énergétique au service du développement. Une telle démarche ne saurait être réduite à «une relance des économies d'éner-

gie» qui se dispenserait de toute remise en cause des choix d'infrastructures et des choix technologiques majeurs de nos sociétés. Il s'agit d'une approche beaucoup plus ambitieuse et volontariste puisqu'elle se propose à la fois d'irriguer, dès leur conception, l'ensemble des décisions d'infrastructures et d'influer significativement sur les choix technologiques, actuels et futurs.

Répondre aux défis du long terme exige d'agir dès aujourd'hui

Parce que les défis et contraintes évoqués renvoient à des réalités lointaines, on peut être tenté de penser que les stratégies d'adaptation relèvent également d'une temporalité longue, à la fois pour éviter des réponses prématurées et inadaptées, et pour repousser l'horizon de débats exigeants et de décisions difficiles. Pourtant, trois raisons majeures plaident en faveur d'une prise en compte, dès aujourd'hui, de ces défis et contraintes dans la définition des orientations énergétiques.

La première est que si les risques se développent sur des temporalités longues, le décalage entre facteurs de risques et conséquences potentielles fait que, comme le confirment

l'IIASA (3) ou l'IPCC, les valeurs atteintes par les différents indicateurs de risque après 2050 dépendent, pour une large part, des politiques susceptibles d'être menées dans le premier quart du XXI^e siècle.

La seconde renvoie aux inerties et aux rigidités techniques et institutionnelles face au changement. La prise en compte du long terme exige une évolution des mécanismes institutionnels de prise de décision, du niveau international au niveau local. Les conséquences extrêmement positives sur le plan du développement et de l'environnement qu'on peut attendre d'une rationalisation des choix d'infrastructure dans les pays industrialisés, et plus encore dans les pays en développement, méritent un effort particulier des instances publiques.

La troisième est que toute stratégie d'ajournement des risques ne vaut que si le temps gagné est effectivement mis à profit pour rechercher et développer des solutions techniques, financières et institutionnelles nouvelles.

Construire la transition entre gouvernance et marché

En appeler à une inflexion des modes de développement et des choix énergétiques signifie

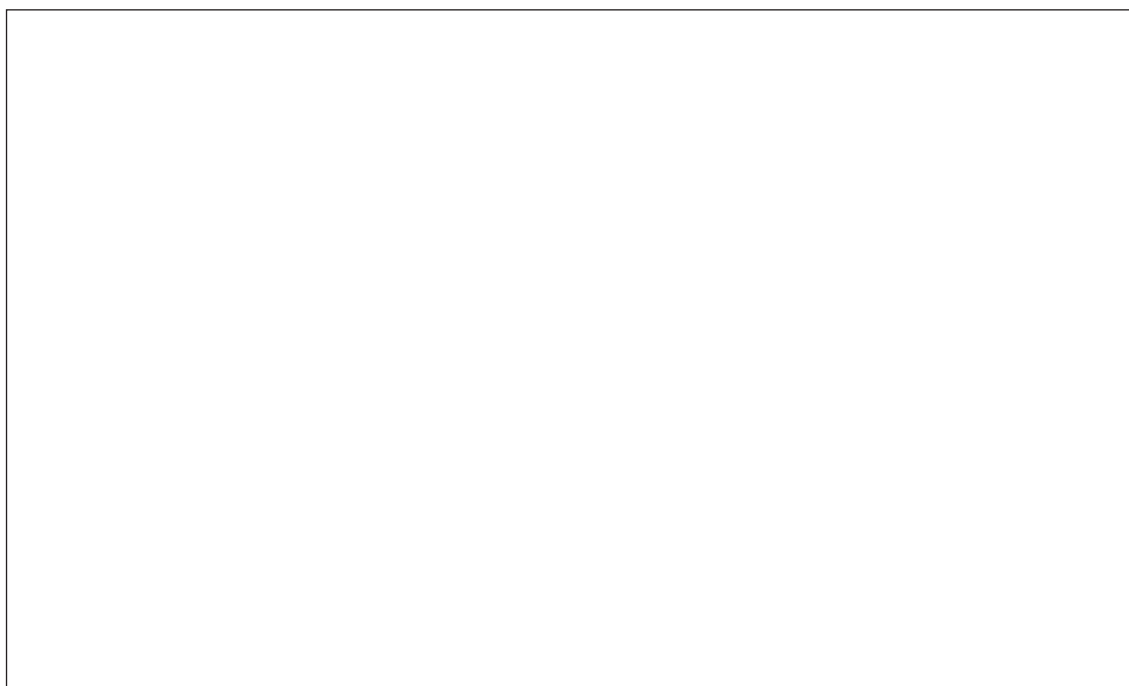
bien que les arbitrages actuels des marchés d'offre et de demande d'énergie ne sont pas satisfaisants, tout au moins en regard des enjeux du long terme. L'amélioration importante de l'efficacité énergétique décrite dans les scénarios IASA C et NOE (4) (de 20 à 30 % de réduction des consommations par habitant dans les pays industrialisés) ne bute pourtant pas sur des obstacles d'ordre technique : elle est en grande partie accessible par le recours à des technologies aujourd'hui maîtrisées, à défaut d'être répandues. Les trop rares évaluations économiques disponibles indiquent également que les montants d'investissement à mobiliser et les coûts globaux (investisse-

ment et exploitation) ne sont pas pénalisants. Elle bute d'abord sur des obstacles de nature culturelle, institutionnelle ou politique qu'il s'agit d'essayer de lever. Un premier élément de réponse consiste bien évidemment à agir sur les prix des énergies par l'introduction de taxes liées à leur usage. Mais la dynamique de transition proposée ne peut évidemment pas reposer sur la seule approche par les prix qui n'élimine pas l'ensemble des problèmes, ni ne résout les questions d'équité posées entre les pays, ou à l'intérieur même de ceux-ci.

Un engagement politique fort doit être affirmé pour entraîner une dynamique sociale et ins-

titutionnelle d'apprentissage porteuse de nouveaux arbitrages, et permettre une insertion effective de problématiques de long terme dans les options de développement. A une époque où la sphère économique tente, bien souvent, d'imposer ses règles aux politiques, les défis du long terme apportent une légitimité renouvelée à l'intervention publique.

Mais cette exigence de gouvernance suppose à la fois une réévaluation du positionnement de l'Etat, qui doit trouver sa place dans une articulation entre les négociations internationales, l'émergence de pouvoirs supranationaux et le renforcement des



L'illustration Sigma

La mer de Glace, à Chamonix, en 1909.

échelons régionaux et locaux, et la mise en place de modes d'intervention nouveaux, moins régaliens et plus axés sur la coordination des acteurs et des marchés.

Mettre à profit toutes les synergies possibles entre court et long termes

L'engagement politique et la dynamique sociale nécessaires ne pourront émerger si la prise en compte des exigences du long terme doit apparaître comme une contrainte et un frein aux aspirations légitimes d'une majorité d'habitants de la planète, dans les pays en développement comme dans les pays industrialisés, pour une vie meilleure aujourd'hui. Il ne peut y avoir de solidarité écologique au niveau mondial dans un contexte de guerre économique, ni de citoyenneté active dans un monde d'exclusion. Développement, lutte contre le chômage et la pauvreté, éducation et santé sont les premiers défis du développement durable.

Il faut donc rechercher systématiquement les opportunités de réponses synergiques aux défis du long terme et aux exigences du court terme. C'est d'abord sur ces synergies reconnues que doit porter la politique des pouvoirs publics.

Mais, pour aller plus loin sur le chemin proposé, il faut travailler à mieux comprendre la nature des relations entre le développement, les choix énergétiques et l'environnement.

Vous avez dit « long terme » ?

Les quelques réflexions précédentes à propos de Kyoto montrent bien à la fois l'aspect concret et l'actualité des défis et des problèmes de ce que nous appelons aujourd'hui le « long terme ». Il n'est donc pas vain de regarder l'avenir proche en parlant du futur lointain. Il n'est donc pas vain de présenter au débat démocratique des images diversifiées de l'avenir, non seulement dans leurs seuls aspects technique et économique, comme on le fait trop souvent, mais aussi et peut-être surtout, dans leurs aspects globaux, à la fois sociétaux, institutionnels et politiques. Car c'est bien sur des obstacles de nature culturelle, institutionnelle ou politique, bien plus que technique, que bute la transition vers un développement mondial indispensable, équitable et viable.

Et puis, 2050, est-ce vraiment le long terme ? Cet infini des économistes, nos enfants le

connaîtront pour la plupart. Et, en 2050, nos petits-enfants déjà nés aujourd'hui, seront encore en pleine activité ! N'en déplaise aux décideurs d'aujourd'hui, 2050, c'est demain.

Notes

- (1) • En anglais, « global change ».
- (2) • WEC : World Energy Council.
- (3) • IIASA : International Institute for Applied Systems Analysis.
- (4) • NOE : Nouvelles options énergétiques.

Bibliographie

- [1] • Energie 2010-2020, rapport final de l'atelier « Les défis du long terme », Benjamin Dessus et Michel Colombier, Editions du Plan, octobre 1997.
- [2] • « Energie 2010 », tome 1, rapport du groupe présidé par Michel Pecqueur, et « Prospective technologique de l'énergie », tome 2, rapport du groupe présidé par Jean-Claude Balaceanu, La documentation française, 1991.
- [3] • Avant Kyoto, *Responsabilité et Environnement*, octobre 1997.
- [4] • Après Kyoto, *Responsabilité et Environnement*, avril 1998.