

Risques climatiques e

L'irruption sur l'agenda politique international de la négociation climat, avec ses urgences, son calendrier et les prises de position tactiques des différents acteurs, focalise aujourd'hui l'attention de la communauté internationale sur les moyens de pallier l'un des risques importants d'environnement global auquel est confrontée l'humanité.

L'originalité et la difficulté de la question posée tiennent à la fois :
- au caractère lointain du risque puisque des effets significatifs sur le climat ne sont guère

attendus avant 2030 ou 2040,
- à la très grande inertie des phénomènes qui impose, malgré l'échéance lointaine du risque, d'envisager des mesures à court terme,
- au fait que les émetteurs de gaz effet de serre actuels ou futurs sont disséminés sur l'ensemble de la planète, et que, par conséquent, à plus ou moins long terme, tous les pays sont appelés à participer (peu ou prou), selon des règles qu'il reste à définir, à l'effort de réduction d'émissions nécessaire,
- au fait enfin que les modifications climatiques régionales, même si elles restent encore très incertaines, auront des conséquences d'ampleur très variables selon les régions, certaines subissant des conséquences très graves du changement de climat, d'autres éventuellement des bénéfices notables.
Un vaste débat s'est donc

engagé, à la fois sur la nature, l'ampleur et l'échéance des risques, les moyens d'y faire face, le calendrier de réduction des émissions, la répartition de l'effort, le choix des instruments d'action, etc.

Eviter la focalisation sur un seul risque

L'intensité de ce débat présente l'inconvénient de relèguer, peut être momentanément, d'autres préoccupations d'environnement à caractère global qu'il serait pourtant dangereux de négliger, d'autant que les choix stratégiques effectués au titre de la protection contre le réchauffement du climat ne sont pas sans conséquences sur les autres risques globaux d'environnement.

t développement durable

Benjamin Dessus

Le travail de l'atelier "les défis du long terme" de la Commission "Énergie 2010-2020" du Plan¹ apporte un cadrage utile vis-à-vis de l'ensemble de ces questions. Chargé d'analyser les défis et les problèmes du très long terme (2050-2100), dont l'anticipation pourrait avoir une influence décisive sur les choix énergétiques du début du siècle, il a été en effet amené à réfléchir aux problèmes locaux ou globaux d'environnement (couche d'ozone, déchets nucléaires, effet de serre, etc.) liés à l'énergie mais aussi à plusieurs sujets connexes des problèmes d'environnement comme

la raréfaction des sources fossiles ou renouvelables, la concurrence d'usage des sols, la désertification, etc.

Même si l'approche par l'énergie de ces diverses questions peut apparaître avec raison comme réductrice, la méthode de travail employée et les principales conclusions du travail restent très utiles dans la mesure où les problèmes d'effet de serre sont très majoritairement liés (à plus de 80%) aux problèmes énergétiques.

L'atelier s'est d'abord intéressé à la notion de globalité en notant

qu'elle recouvre à la fois une dimension de nature spatiale (le problème est global s'il touche directement l'ensemble des sociétés humaines actuelles, c'est à dire la planète) mais aussi temporelle puisqu'elle inclut les préoccupations de l'humanité à l'égard des générations futures. En fait, à travers cette préoccupation des droits et des ressources à protéger pour les générations futures, la notion de globalité quitte le terrain purement spatial et

s'apparente à celle de "patrimoine de l'humanité". L'humanité se considère alors comme ayant une responsabilité globale envers les générations futures, même si les conséquences de son action ne concernent qu'une partie de ces générations (par exemple dans une région déterminée). Les deux notions de temps et d'espace peuvent se

cumuler dans la notion de globalité (c'est le cas des émissions de gaz à effet de serre et du changement climatique), mais leur cumul n'est pas indispensable pour justifier le caractère global du problème : c'est ainsi que la protection de la biodiversité renvoie le plus souvent à des problèmes très locaux (préservation de milieux et d'espèces) mais trouve aujourd'hui sa place sur l'agenda des risques "globaux" et constitue à ce titre un volet important de l'intervention du FEM (Fonds de l'Environnement Mondial) et de son équivalent français (le FFEM). D'où le choix par l'atelier d'une acception du concept de "risque global" qui dépasse la vision strictement spatiale (au sens du changement climatique planétaire) et renvoie à l'existence d'une "préoccupation pouvant concerner l'ensemble de l'humanité".

C'est sur ces bases qu'il a été conduit à prendre simultanément en compte une série de problèmes dans lesquels le temps joue un rôle particulier (au sens de l'irréversibilité ou du cumul)

mais dont le caractère global pour l'humanité ressort clairement. Et, parmi ceux-ci, à s'intéresser tout particulièrement à l'épuisement des ressources fossiles et fissiles, au réchauffement du climat, aux risques associés au développement du nucléaire, aux concurrences d'usages des sols induites par le développement des systèmes énergétiques.

Bien entendu, les grands défis auxquels va se trouver confrontée l'humanité au prochain siècle, ne sauraient se résumer aux défis environnementaux. C'est bien le sens du concept de Développement Durable (traduction malheureuse du terme *sustainable development*)² puisqu'il s'agit de "répondre aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations futures de répondre à leurs propres besoins"³. Le développement économique et social des différentes sociétés, la lutte contre la pauvreté, celle des pays du Sud mais aussi celle des populations marginalisées par le mode de développement des pays industrialisés, sont au cœur même du concept de développement durable.

L'atelier du Plan a focalisé son attention sur quatre types de risques :

- le risque climatique dû à l'augmentation de l'effet de serre,
- les risques liés à la raréfaction puis l'épuisement des différentes énergies fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon) et fissiles,
- les différents risques liés au développement de l'industrie nucléaire énergétique civile

(accidents, prolifération, stockage des déchets ultimes),
- les risques liés à la dégradation et aux concurrences d'usage des sols que pourrait entraîner un développement trop intense du recours aux énergies renouvelables, en particulier la biomasse.

Parmi les caractéristiques communes de ces risques, à signaler d'abord le fait qu'aucune conséquence n'est aujourd'hui réellement ressentie par les populations, ni exactement mesurée par les scientifiques, à l'exception peut-être de certaines pollutions radioactives (mer Baltique par exemple) et des problèmes de désertification liés aux prélèvements excessifs de bois de feu. 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 consensus au sein de la communauté scientifique, ses effets ne sont pas attendus avant plusieurs décennies.

D'autre part ces différents risques se développent sur des temps longs, de l'ordre de plusieurs décennies à plusieurs siècles. Il est donc important de veiller très en amont aux conditions d'apparition d'une question sur "l'agenda des risques". La réflexion sur les stratégies de réponse possibles doit également tenir compte des rythmes auxquels se développent les différents risques et de ceux, souvent longs également, auxquels ces stratégies

peuvent se mettre en place et avoir un effet. Nous savons par exemple aujourd'hui qu'aucune prévention n'est possible contre le réchauffement climatique : il faudrait pour stabiliser la concentration de dioxyde de carbone à son niveau actuel réduire immédiatement de 50 à 70% les émissions de ce gaz, et plus encore à l'avenir, ce qui est manifestement impossible. Au mieux, une stratégie de mitigation, c'est à dire de diminution et de retardement du réchauffement, est envisageable.

Le rapport de l'atelier met surtout l'accent sur l'interdépendance des 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 conséquence 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 le risque de dégradation des sols, de désertification et de concurrence des espaces. En même temps, le réchauffement climatique pourrait entraîner une extension de la désertification de certaines régions, ce qui aurait pour conséquence de renforcer les besoins en énergie des popu-

lations 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 forme de ruptures radicales : si la raréfaction des ressources fossiles est bien un phénomène continu, les principales difficultés ne naîtront pas tant de l'épuisement à long terme, prévisible, 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-elle susceptible de provoquer de brusques modifications de la circulation océanique (détournement du Gulf Stream par exemple), entraînant d'immédiates et radicales évolutions climatiques régionales.

La palette des possibles

Traditionnellement, dans le domaine de l'énergie comme dans bien d'autres secteurs de la production, les solutions aux

problèmes que nous avons évoqués sont abordées à travers deux notions essentielles : la substituable des offres et le progrès technique. Dans le cas de l'effet de serre par exemple, on parlera d'abord de substitution de charbon ou de pétrole par du gaz moins émissif de CO₂, puis de pénétration accrue d'énergies fissiles ou renouvelables. L'appréciation des taux de substitution ou de pénétration à moyen et long terme de ces diverses solutions se fonde très largement sur une prospective technologique qui place au coeur de son analyse le progrès technique et son rythme. Cette analyse du progrès, fondée sur "une vision d'ingénieur" de l'évolution technique des produits et des services fait assez largement l'impasse sur les rigidités qu'entraînent à la fois les infrastructures et les organisations sociales. L'analyse prospective à laquelle s'est livré l'atelier "les défis du long terme" l'a conduit au contraire à porter une attention particulière à la construction de la demande énergétique à long terme associée aux diverses étapes du développement et à mettre ainsi en évidence l'influence majeure des modes de vie et des choix d'infrastructures sur la construction d'une demande énergétique à long terme. Il a constaté ce faisant que les déterminants principaux de la demande d'énergie sont étroitement et durablement liés aux grandes infrastructures d'urbanisme, de transport, et des différents réseaux de dis-

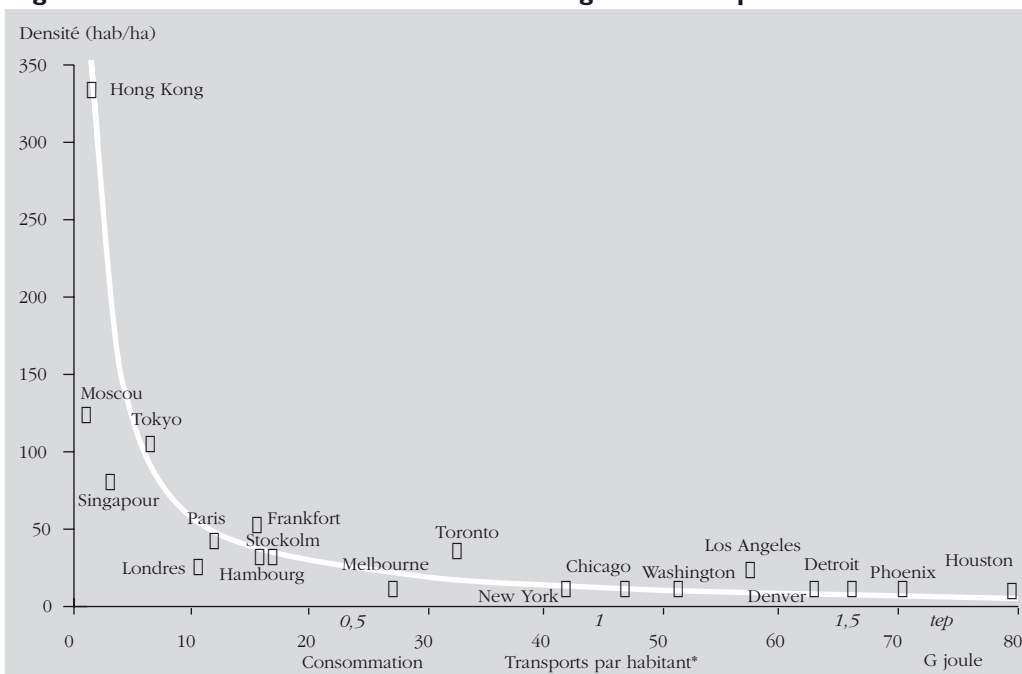
tribution de fluides (énergie, eau, etc.). C'est ainsi que les choix initiaux d'urbanisme des grandes conurbations (villes latines verticales à grande densité versus villes horizontales américaines) et les modes d'architecture et de construction déterminent très largement les besoins énergétiques de leurs habitants, et ce pour des décennies, comme le montre la figure 1. L'urbanisme de villes peu denses comme Detroit ou Phoenix (10 habitants à l'hectare) entraîne des déplacements

urbains annuels moyens de la population 3 à 4 fois plus importants que dans une ville comme Paris. Cela se traduit par une consommation énergétique moyenne de transport 6 fois supérieure pour les habitants de Phoenix (1,5 tep contre 0,25 tep par habitant à Paris). On voit immédiatement le progrès technique d'efficacité énergétique nécessaire pour compenser l'écart de demande énergétique constaté.

De même, les choix d'infrastructures de transport, généralement effectués sans attention soutenue aux problèmes énergétiques associés, ont une influence

importante et durable sur la demande énergétique pour un même service rendu de transport. On a ainsi pu montrer que la construction de la ligne TGV Paris-Rennes, en permettant un report partiel de l'accroissement du trafic autoroutier sur le train, engendrait en 1995 une économie d'énergie de 40 000 tep, soit 2 millions de tep pour les 50 ans d'exploitation prévus de la ligne dans les mêmes conditions de trafic. Pour obtenir le même résultat en concentrant le trafic sur les seuls axes autoroutiers, il faudrait engranger un progrès technique d'un facteur voisin de 2,5 sur la consommation des automobiles (par exemple, dimi-

Figure 1 : urbanisme et consommation d'énergie des transports



Source : Newman and Kenworthy, "Cities and automobile dependance", Gower, 1989.

nuer la consommation moyenne des véhicules de 6 litres à 2,5 litres aux cent km).

Ces exemples montrent l'importance souvent prépondérante des choix d'infrastructures lourdes dans l'évolution de la demande énergétique associée au développement des services, alors qu'on est souvent tenté de fonder trop exclusivement les visions de l'avenir sur des images construites sur la seule analyse du progrès technique. Le contenu détermine largement le contenu dans le domaine et présente une durée de vie souvent bien supérieure à ce contenu.

Ce point est particulièrement important pour les pays en cours d'industrialisation dans la mesure où ils sont en train de construire leur économie. Ils ne sont donc que très partiellement dépendants de stocks d'infrastructures et d'équipements anciens et peu efficaces.

Enfin, l'atelier s'est intéressé aux conséquences potentielles de ruptures scientifiques et techniques conduisant à la mise à disposition de l'humanité de filières énergétiques entièrement nouvelles ou de traitements inédits des émissions ou des déchets des différentes filières énergétiques. A partir d'exemples comme la fusion, la capture et le stockage du CO₂ dans les océans, il a mis en évidence les contraintes très diverses qui limitent la pénétration de ces technologies en rupture, bien en deçà des projections parfois très volontaristes de leurs promoteurs. Quand on considère en effet l'émergence potentielle de ces

technologies dans un ensemble plus vaste de développements concurrentes existantes, on s'aperçoit que leur influence sur les bilans énergétiques et environnementaux du siècle prochain restera très probablement marginale. On ne peut donc pas compter sur ces ruptures scientifiques et techniques éventuelles pour résoudre les problèmes auxquels l'humanité sera confrontée avant la fin du siècle prochain.

Les images prospectives

Dans le domaine de l'énergie, il existe une longue tradition de scénarisation prospective. On dispose donc d'une vaste palette de scénarios présentant des images contrastées du futur. L'atelier du Plan s'est donc penché sur l'analyse de scénarios mondiaux existants pour en comprendre les logiques, en tester la cohérence interne et les implications vis-à-vis du développement, de l'environnement, des ressources rares, de l'usage des sols, de la pénétration des technologies nouvelles, etc⁴.

Tout d'abord, un constat d'importance. Dans presque tous les scénarios (6 des 7 étudiés) les écarts de richesse par habitant entre les plus riches et les plus pauvres des pays s'accroissent au cours du temps. C'est ainsi que dans les scénarios A de l'IIASA le rapport des Pib par habitant d'un américain du Nord et d'un africain passe de 17 en 1990 à 20 en 2050, celui d'un américain du Nord

par rapport à un habitant d'Amérique latine de 4,5 à 5,3 au cours de la même période. Avec une croissance économique qui bénéficie avant tout aux pays à faible natalité, ces scénarios présentent donc l'image d'un monde dans lequel les inégalités s'accroissent, renforçant les risques de conflit ou tout au moins de tensions politiques importantes.

Du point de vue de l'énergie et de l'environnement, deux grandes options s'opposent dans les scénarios étudiés. Ils 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 différencient par la diminution ou l'augmentation d'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'aug-

mentation 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 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

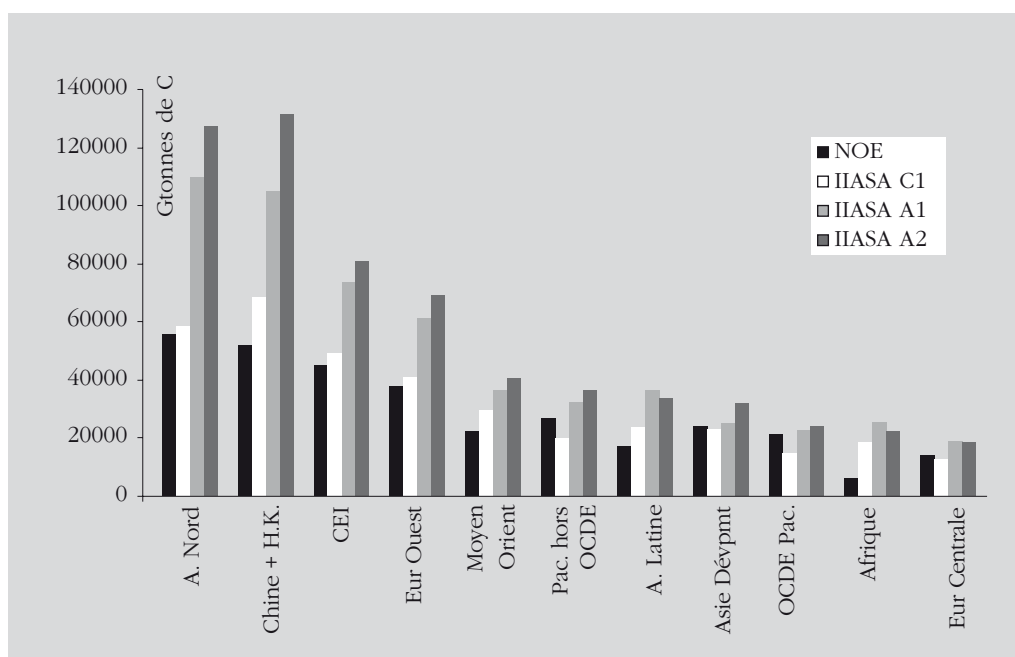
maîtrise de l'évolution de la demande, les options d'offre restant quant à elles très ouvertes. Les attentes de ces scénarios sont une réduction conjointe des principaux risques de long terme et un développement des pays du Sud facilité par les progrès d'efficacité énergétique et la moindre absorption de capitaux pour le développement des systèmes énergétiques. La principale question soulevée par ces scénarios est bien 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

pourront être effectués dans les prochaines décennies.

Ainsi, vus du 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. (Figure 2)

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

Figure 2 :
émissions cumulées de carbone de 1990 à 2050
des différents scénarios étudiés dans le cadre du Plan



commune des politiques énergétiques visant prioritairement à organiser un secteur industriel (industrie 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 croissance économique / 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'équipements, etc.).

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 mettre en évidence un avantage économique des scénarios sobres en énergie.

Quels enseignements pour la négociation climat?

Parmi les recommandations proposées par l'atelier à l'issue de son analyse, certaines concernent indirectement la question du climat, d'autres s'adressent clairement aux négociateurs.

L'atelier a formulé des recommandations générales du type :

- Envisager les risques simultanément et évaluer les opportunités, qu'il s'agisse de mesures techniques, économiques fiscales ou réglementaires, par rapport à l'ensemble de ces risques; garder en mémoire la notion primordiale d'interdépendance, voire même de cumul des risques,

- Se donner les moyens de faire émerger sur les agendas internationaux des négociations concernant les risques négligés, et d'en relativiser d'autres,

- Tenir le plus grand compte des facteurs d'évolution et des rigidités qui peuvent contraindre le progrès technique et affirmer la nécessité d'une meilleure prise en charge, du point de vue de l'énergie et de l'environnement, des questions d'aménagement du territoire, d'urbanisme, de développement des infrastructures non énergétiques,

- Renforcer l'information et le débat démocratique à l'intérieur de nos sociétés de façon à éviter les blocages sociétaux porteurs d'irréversibilités dangereuses.

L'atelier a émis d'autres recommandations qui s'adressent plus directement aux négociateurs en charge de la préparation du sommet de Kyoto. Conscient de l'hétérogénéité des situations économiques et sociales des diverses sociétés (et à l'intérieur même des sociétés) qui explique largement la diversité des besoins prioritaires à satisfaire et la diversité des attitudes vis-à-vis des défis et des risques du long terme, il insiste, dans le cadre de la négociation climat, sur la nécessité :

- Tout d'abord de développer des critères équitables et compréhensibles de répartition de l'effort de réduction d'émissions. Cela est vrai non seulement entre pays riches, mais aussi avec les pays en développement qu'il faudra intégrer à terme, au fur et à mesure de leur développement. Les mesures exigées ne pourront en effet être prises que si elles résultent d'une négociation au terme de laquelle les gouvernements pourront manifester à leurs populations les avantages qui en résultent, et pas seulement les contraintes. Cela suppose de pouvoir formuler une règle d'orientation des engagements à moyen et long termes reposant sur un principe d'équité explicite et transparent, qui tienne compte des nécessités de développement des pays émergents et de la contrainte globale, et puisse servir de cadre général à la définition des objectifs pays par pays. Cela suppose également d'envisager de replacer la négociation climat au sein d'un cadre plus large (coopération, dette, organisation du commerce international). L'instauration d'une solidarité planétaire effective sur des thèmes qui touchent aussi fortement le développement des pays et les modes de vie des populations ne peut être conduite en confinant le débat au seul changement climatique.
- Ensuite de développer au maximum les synergies stratégiques entre le développement, l'environnement local et l'environnement global et rendre ainsi les propositions d'aide

environnementales aux pays en développement recevables pour ces pays au titre de leur développement.

Une des difficultés majeures des questions d'environnement global est en effet qu'elles ne sont pas constatables par les populations elles mêmes, et que la prise de conscience d'une nécessité d'action repose sur la confiance qui peut être faite aux experts. Cela limite très fortement les décisions qui peuvent être prises dans un cadre démocratique, les mesures proposées pouvant apparaître comme autant de contraintes supplémentaires "venues d'en haut" aux yeux de populations confrontées à des difficultés de court terme autrement plus prégnantes (pauvreté, chômage, santé, etc.). Dans les pays développés, le traitement du long terme doit s'appuyer le plus largement possible sur des réflexions et des dynamiques d'évolution trouvant leur ancrage dans les problèmes concrets des populations. Dans les pays en développement, les contraintes d'environnement global ne pourront être acceptables par les populations, et traitées par les responsables politiques, que dans la mesure où des bénéfices explicites sur le processus même de développement peuvent être mis en avant, et ce même si le coût des mesures peut être en partie assumé par les pays industrialisés.

- Enfin, de mener en parallèle des études de cadrage sur les différentes méthodes de réduction des émissions de gaz à effet de serre

(taxes, permis négociables, engagements quantifiés etc.), pour ne pas se trouver démuni dans la négociation internationale.

Agir dès aujourd'hui pour répondre aux défis du long terme

Finalement, ce qui mérite d'être souligné, c'est qu'une analyse des défis et des enjeux mondiaux du très long terme a permis à l'atelier de dégager des recommandations pratiques pour l'action nationale et internationale, à court et moyen terme.

Répondre à ces défis suppose d'agir dès aujourd'hui, de construire la transition entre gouvernance et marché, de ne pas opposer long terme et court terme, de se placer d'emblée dans le cadre du développement de l'ensemble des sociétés.

Mais répondre à ces défis, c'est aussi développer largement, au delà des solutions techniques, la réflexion et le débat éthique, culturel et politique sans lesquels le développement durable ne constituera qu'un trompe l'oeil sans avenir.

Notes

- 1 rapport final de l'atelier A4 "les défis du long terme", Editions la Documentation française (en cours d'impression).
- 2 voir le numéro 8 des Cahiers de Global Chance " Développement durable et solidarités ".
- 3 rapport Brundtland.
- 4 la comparaison porte sur six scénarios de l'IASA effectués pour le conseil mondial de l'énergie et un scénario du CNRS (NOE). Une présentation détaillée de cette comparaison est proposée dans le rapport du Plan.