

Les cahiers de



**G**LOBAL

---

**C**HANCE

# **Environnement et mondialisation**

---

Principes d'équité et de précaution  
dans la négociation climat

Ceci est une réédition électronique réalisée en 2010 à partir d'exemplaires originaux et en reproduisant le plus fidèlement possible la maquette initiale

**N° 12 - Novembre 1999 - ISSN 1270-377X - 80 F**

**Global Chance**  
Association loi de 1901  
à but non lucratif  
(statuts sur simple demande)  
**41 rue Rouget de Lisle**  
**92150 Suresnes**

Le Conseil d'Administration  
de Global Chance  
est composé de :

Benjamin DESSUS  
Ingénieur et économiste  
Président de l'Association  
Jean-Pierre ORFEUIL  
Chercheur  
François PHARABOD  
Ingénieur chercheur  
Trésorier de l'Association  
Arthur RIEDACKER  
Agronome  
Philippe ROQUEPLO  
Ingénieur et sociologue  
Jean-Claude RAY  
Secrétaire de l'Association

**Les cahiers**  
**de Global Chance n° 12**  
**Novembre 1999**

Directeur de publication :  
Benjamin DESSUS  
Rédaction:  
François PHARABOD  
Maquette:  
Ivan PHARABOD  
Imprimerie :  
N.R.J.B. - Montmorency

# Sommaire

<b>Commerce international et environnement</b> <i>L'organisation mondiale du commerce et les accords sur l'environnement</i> Entretien avec Laurence Tubiana	<b>2</b>
<b>Equite et climat</b> <i>La dimension de l'équité dans les négociations sur le climat</i> Olivier Godard	<b>8</b>
<b>Effet de serre et nucléaire :</b> <i>l'équilibre des précautions</i> Benjamin Dessus et Yves Marignac	<b>15</b>
<b>Développement durable et débats internationaux</b> <i>Le rôle des instances issues de la Conférence de Rio</i> Bernard Devin	<b>30</b>
<b>Effet de serre : le plan français</b> Entretien avec Michel Mousel	<b>32</b>
<b>Gaz à effet de serre : la faiblesse de la politique française</b> <i>Constat des associations du Réseau Action Climat</i>	<b>40</b>
<b>L'application conjointe</b> <i>Bilan français de la phase pilote</i> Catherine Garreta	<b>44</b>
<b>L'exemple africain</b> <i>Le mécanisme de développement propre confronté aux priorités africaines</i> B. Dessus, J.P. Thomas, K. Tillerson	<b>51</b>
<b>Les projets forestiers dans les mécanismes de Kyoto</b> Edgar Blaustein	<b>58</b>
<b>Développement durable ou "air chaud tropical"?</b> <i>De l'application conjointe Nord-Sud au mécanisme de développement propre</i> Pierre Cornut	<b>64</b>

Les cahiers de Global Chance sont sur Internet:  
<http://www.tribunes.com/tribune/gc/accueil.htm>

# Editorial

Après un numéro consacré au débat nucléaire national, les Cahiers de Global Chance reviennent dans ce numéro aux préoccupations d'environnement global. La négociation climat est en effet le lieu et l'occasion d'un débat très actif où se conceptualisent et s'affirment des principes éthiques (l'équité, la précaution, etc.) et où les aspirations à un développement durable font face à la mondialisation et aux règles du commerce international.

Le présent numéro ouvre sur un entretien avec Laurence Tubiana qui met en relief les difficultés et les enjeux d'une confrontation des accords environnementaux avec l'organisation mondiale du commerce. Olivier Godard présente une analyse fouillée et un éclairage original sur la dimension de l'équité dans les négociations internationales sur le climat. Benjamin Dessus et Yves Marignac tentent d'appliquer le principe de précaution au problème des déchets nucléaires et proposent une réflexion sur la limitation des stocks de déchets à longue durée de vie. Bernard Devin vient compléter ce tableau global par quelques réflexions sur la prise en compte des objectifs de développement, en analysant les rôles respectifs de la Commission du Développement Durable et de la Convention Climat.

L'actualité nous conduit ensuite à interroger Michel Mousel sur l'état d'avancement du plan français de lutte contre l'effet de serre, plan sur lequel le Réseau Action Climat apporte le point de vue d'ONG de l'environnement.

La seconde partie du présent numéro est consacrée à des aspects plus techniques concernant les mécanismes de flexibilité de Kyoto applicables aux pays en développement. Introduite sous la pression des Etas-Unis, la flexibilité a pour objectif de faciliter par des échanges la satisfaction des engagements pris.

Après un bilan de l'expérience française de la phase pilote de "l'application conjointe" par Catherine Garreta, plusieurs articles sont consacrés au "mécanisme de développement propre". Le premier explore les synergies éventuelles entre les priorités du développement de l'Afrique et celles de la limitation des émissions de gaz à effet de serre. Edgar Blaustein quant à lui vient clarifier le débat sur le problème très controversé de la prise en compte des projets forestiers au sein des mécanismes de Kyoto. Enfin Pierre Cornut propose une réflexion originale et pragmatique sur la prise en compte du concept d'additionnalité environnementale dans la Convention Climat.

L'ensemble de ces articles et propositions mérite débat. Nous invitons nos lecteurs à nous faire part de leurs réactions et commentaires.

Global Chance

# Commerce international et environnement

## L'organisation mondiale du commerce et les accords sur l'environnement

### Entretien avec Laurence Tubiana

Chargée de mission  
auprès du Premier Ministre

Propos recueillis par Béatrice Quenault

#### Global Chance

La mise en place d'une série d'accords multilatéraux sur l'environnement (AME) est susceptible de poser des problèmes par rapport à l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC). Est-ce que l'OMC a une légitimité en tant que cadre de négociation sur les problèmes d'environnement globaux ?

#### Laurence Tubiana

*Evidemment la réponse est non, il n'y a pas de raison que l'OMC ait une légitimité quelconque à statuer sur les questions d'environnement. D'ailleurs, la conviction générale est que les AME, lorsqu'ils existent, devraient remplir la fonction que d'autres instances internationales remplissent dans leurs domaines respectifs. Je pense, par exemple, aux questions des normes de travail à l'Organisation internationale du travail. Ces accords multilatéraux d'environnement sont censés définir des règles qui, en principe, ne devraient pas poser de problèmes à l'OMC pour les intégrer. C'est la position de principe que tout le monde partageait jusqu'à il y a trois ou quatre ans, pensant qu'il n'y aurait*

*pas de conflits majeurs avec l'OMC. D'ailleurs, jusqu'au début des années 90, la littérature sur le commerce et l'environnement ne s'intéressait pas beaucoup au domaine multilatéral. L'on faisait l'hypothèse implicite que le caractère multilatéral de ces accords garantissait le respect à la fois de la grande clause fondatrice de l'OMC qu'est la non discrimination et du principe du traitement national, en vertu desquels il doit y avoir absence de discrimination d'un pays par rapport à un autre dans l'échange et dans le traitement des produits nationaux par rapport aux produits étrangers.*

*Cela a été notamment le cas de l'accord sur l'ozone, sur les produits dangereux et les déchets toxiques, sur la faune et la flore sauvages menacées d'extinction, qui, bien que comportant tous des clauses commerciales restrictives, n'ont jamais suscité de conflits. Cette absence apparente de difficultés fondait à la fois les milieux commerciaux et les milieux environnementaux à penser que les conflits entre commerce et environnement vien-draient plutôt des politiques nationales environnementales. Ces dernières pouvaient effectivement, que ce soit par le biais de la fiscalité, ou par le biais des normes, des règles et techniques, créer des distorsions entre les produits nationaux et les produits étrangers. Aujourd'hui, on est beaucoup plus nuancé sur cette question, parce que, avec les deux négociations sur*

*l'effet de serre et la biodiversité, on s'est aperçu que les choses n'allaient pas être si simples.*

## ■ Global Chance

*Pourquoi les choses se sont-elles révélées plus complexes que prévu ?*

## ■ Laurence Tubiana

*Probablement, parce que les milieux commerciaux se sont émus de conventions environnementales qui touchaient à des domaines économiquement très importants. L'accord sur l'effet de serre ne concerne pas uniquement le secteur de l'énergie, mais affecte transversalement tout le secteur productif. De même, l'accord sur la biodiversité, bien que moins transversal, touche au secteur stratégique des biotechnologies. Face à cela, on a commencé à se dire qu'il n'était peut être pas aussi évident que les accords environnementaux soient le lieu naturel d'élaboration des normes environnementales et que l'OMC n'ait pas à s'en occuper. On se dirigeait ainsi vers des conflits d'instances. Quand on discute OGM ou production d'énergie, on n'est plus du tout sur des domaines marginaux du commerce international comme c'était le cas pour les précédents accords multilatéraux d'environnement. La première raison qui a donc suscité la question de savoir ce que l'OMC faisait en matière d'environnement et de regarder si les AME et l'OMC étaient compatibles avait trait à l'impor-*

*tance économique des domaines concernés.*

*L'autre raison est que, même si cette instance n'avait pas vocation à s'occuper d'environnement, il y a eu des conflits répétés à l'OMC qui ont porté sur des politiques environnementales domestiques. Je pense à l'interdiction de l'amiante dans les constructions en France, qui faisait courir le risque d'un conflit avec les canadiens. Ces derniers estimaient que si l'on était libre d'interdire l'amiante dans les constructions, il n'y avait aucune raison pour que l'on interdise l'importation d'amiante en provenance du Canada. De même, les normes de bruit sur les avions en Europe qui sont beaucoup plus basses que celles des constructeurs américains ont fait apparaître des distorsions de concurrence. Il y a eu aussi des aspects ressortissant davantage des questions d'environnement global. Ce fut notamment le cas lorsque les États-Unis ont décidé de bloquer les importations de crevettes en provenance d'Asie, parce qu'ils estimaient qu'il y avait des pêches colatérales impliquant les tortues, alors que ces dernières sont des espèces protégées au plan mondial. Ils ont donc jugé qu'ils avaient le droit de prendre cette mesure d'interdiction d'autant plus qu'il y avait eu une forte mobilisation de l'opinion publique américaine sur cette question. Un peu plus loin dans le temps, il y a eu également le*

*conflit des pêcheurs de thon au Mexique accusés de capturer trop de dauphins par leur système de pêche.*

*Petit à petit, on voit que l'on va vers des problèmes qui portent de moins en moins sur des questions de distorsion de concurrence avérées, mais davantage sur des questions plus complexes. Le problème est en effet de savoir quelle peut être la latitude d'un pays en matière de politique environnementale et si c'est bien le rôle des AME que de statuer sur des questions dont les conséquences sont importantes sur les échanges. À l'inverse, la question se pose également de savoir si l'OMC, par son système de jurisprudence, va avoir une légitimité à statuer là-dessus.*

## Global Chance

L'OMC et les AME représentent deux régimes distincts d'élaboration du droit international. Les dispositions des conventions internationales sur l'environnement pourraient-elles bénéficier d'un régime dérogatoire par rapport aux obligations de l'OMC ? Pourrait-on envisager une sorte de hiérarchisation des priorités ?

## Laurence Tubiana

*Là, vous allez beaucoup trop vite. Au préalable, il y a certaines étapes à franchir. Il faut, tout d'abord, revenir au problème tel qu'il s'est posé au départ. En théorie, il devrait y avoir des institutions qui définissent l'environnement et des institutions qui définissent la*

*règle commerciale et ce partage des domaines de compétence ne devrait pas poser de problème. Mais, en pratique, des problèmes se posent du fait que les AME ne disposent pas de leurs propres mécanismes de sanction, à la différence de l'OMC. À partir du moment où l'OMC s'est dotée, en 1994, de son propre organisme de règlement des différends chargé de sanctionner la non-conformité à l'égard des règles commerciales, un déséquilibre s'est instauré par rapport aux AME. Jusque-là, si on ne respectait pas une règle commerciale, on trouvait éventuellement un terrain d'entente avec le pays s'estimant lésé, sinon ce dernier prenait des mesures de rétorsion commerciale. Les conflits se déroulaient en dehors de tout cadre réglementaire obligatoire.*

*Désormais, un pays qui ne respecte pas ses obligations commerciales peut non seulement se voir opposer des rétorsions de la part du plaignant, mais encore se trouver en infraction par rapport à l'ensemble de l'accord dont il est signataire. Ce cadre réglementaire contraignant a donc beaucoup de force. On voit bien dans la négociation sur l'effet de serre, que c'est la mise en place d'un mécanisme de sanction qui, si l'on y arrive, permettra in fine d'assurer le respect du Protocole de Kyoto.*

## Global Chance

On s'est donc posé le problème de la hiérarchie parce qu'il y a eu un accord qui a été

déséquilibré par rapport aux autres. L'existence de ce mécanisme de sanction lui donnait forcément plus de force.

## Laurence Tubiana

*Oui, c'est tout à fait cela. Et, à partir de là, on s'est demandé si l'on devait considérer cette priorité dont bénéficient de facto les normes commerciales dans la hiérarchie des problèmes comme inévitable, ce qui signifiait dès lors qu'il fallait que l'OMC prenne en compte l'environnement, ou bien si le problème était, au contraire, de rétablir de l'équilibre entre les accords, et de trouver comment s'y prendre pour y parvenir. Vous voyez, on est encore très loin de l'idée d'un statut dérogatoire, d'une priorité dont les questions d'environnement pourraient bénéficier dans la hiérarchie des problèmes telle qu'elle existe actuellement. Du coup, tous les débats relatifs aux AME portent aujourd'hui sur ce problème de hiérarchie des normes environnementales.*

*C'est, il est vrai, un peu moins le cas dans le cadre du Protocole de Kyoto sur l'effet de serre puisqu'il ne comporte pas de mesures commerciales directes, mais ça l'a été en revanche davantage dans le cadre de la convention sur la biodiversité où, là, les atteintes aux questions commerciales étaient flagrantes, puisqu'il s'agissait de restreindre la circulation des organismes génétiquement modifiés. Il y avait d'ailleurs eu, à cet égard, d'autres précédents, avec*

notamment la signature des accords PIC et POC restreignant la circulation des produits dangereux (industriels et domestiques).

Lorsqu'il existait des réglementations nationales, la question se posait de savoir si l'on pouvait restreindre ou pas la circulation de ces produits. Dans la Convention de Bâle, il y a eu interdiction d'exporter les déchets toxiques. En revanche, pour les produits jugés dangereux au plan interne, il n'y a pas eu à l'heure actuelle d'interdiction de les exporter ou de les importer; pour ces produits, l'accord international ne stipule aucune interdiction, mais dispose simplement que lorsqu'on se livre à ce commerce, les pays qui importent doivent donner leur consentement, ce que l'on appelle le consentement préalable informé. Cela signifie que l'on ne peut pas considérer qu'un acte de commerce est naturel, sauf si le pays en a été informé au préalable et s'il a donné son accord de façon explicite, écrite.

Cela n'a l'air de rien, mais cette disposition est très contraignante pour l'exportateur puisque cela suppose qu'il prévienne l'importateur, qu'il lui fournisse des informations précises sur ce qu'il désire exporter, qu'il obtienne son accord par écrit, tout cela dans des délais serrés. À l'occasion de cet accord, il y a eu déjà une grosse bagarre entre les États-Unis et l'Union européenne qui, jusque-là,

ne s'était pas tellement rendue compte de l'enjeu. Parce que, y compris dans la Convention sur la biodiversité, le texte que l'on a signé était très défavorable à l'accord puisqu'il consacrait la supériorité de l'OMC.

Dans la Convention PIC et POC, on a commencé à se rendre compte que, les exportateurs américains étant extrêmement hostiles à l'idée de donner des informations sur les contenus de leurs exportations, ils se sont battus pour que toutes les clauses de cette convention soient soumises à la compatibilité avec les règles de l'OMC et qu'elles ne puissent pas y contrevenir.

Les Américains souhaitaient donc qu'il y ait dans l'AME l'instauration d'une hiérarchie qui soit explicitement mentionnée. Toutefois, la formulation finalement adoptée déclarait, si je me souviens bien, que les deux instances devaient se soutenir mutuellement.

Et la grande bagarre à l'intérieur du Protocole de biosécurité qui oppose les États-Unis et le groupe de Miami à tous les autres pays porte essentiellement sur cette question de la hiérarchie, qui en est le sujet politique majeur, même si se greffent sur ce conflit d'autres sujets plus techniques.

À cause de ce problème de déséquilibre dans les pouvoirs et de l'accroissement du champ des AME, on s'aperçoit que, d'une espèce de situation non conflictuelle

apparente, l'on passe à un contexte largement conflictuel où certains pays seraient favorables à l'instauration d'une hiérarchie entérinant la supériorité des normes commerciales de l'OMC. À partir de là, il y a plusieurs solutions.

Soit on se dit que, de facto, on n'arrivera jamais à mettre en place un mécanisme de sanction au sein de chaque AME, ce qui revient à admettre qu'il faudra bien que l'OMC ait une sorte de cour de justice internationale économique en dernier ressort.

## Global Chance

Le problème, c'est que l'objectif est différent; la sanction porte alors sur l'environnement et non pas sur le commerce.

## Laurence Tubiana

C'est vrai, cela pose un vrai problème de conflit d'objectifs. On pourrait dire que l'OMC devrait non seulement sanctionner les manquements aux normes commerciales mais aussi prendre en compte les normes environnementales. Il n'en reste pas moins que l'on voit mal comment une instance qui est faite pour trancher sur les questions commerciales, même à supposer qu'elle se réfère lors de chaque jugement aux grandes conventions environnementales, puisse équilibrer les conflits d'objectifs.

## Global Chance

Surtout que dans les panels d'experts de l'OMC, il n'y a aucune obligation de solliciter l'avis des experts des organismes des Nations Unies compétents sur les questions environnementales.

## Laurence Tubiana

*Oui, mais sur ce point les choses pourraient aisément évoluer. On pourrait tout à fait imaginer de spécifier que, dans les attendus du jugement, leur avis soit pris en compte ou même d'inclure de tels experts dans les panels de l'OMC. Mais, le problème serait alors que le conflit d'objectifs deviendrait interne et que ce serait alors à l'OMC de le trancher. Si l'on reprend l'exemple du conflit entre les États-Unis et les asiatiques concernant les importations de crevettes dont les méthodes de pêche conduisaient à la capture des tortues, l'OMC a tranché dans le sens des asiatiques en disant la chose suivante : les tortues ont beau être une espèce protégée à l'échelle mondiale, on ne peut pas statuer sur la manière dont les biens (les crevettes) sont produits (méthode de pêche), donc les États-Unis ont tort. En tranchant en faveur des règles commerciales, l'OMC a donc de fait établi une hiérarchie des priorités.*

## Global Chance

Mais sur un problème tel que le changement climatique qui a une dimension d'embellée planétaire et qui menace

l'équilibre écologique de la planète, est-ce que l'on ne peut pas envisager que, au nom de la préservation du patrimoine commun de l'humanité, il y ait une hiérarchie qui se fasse en faveur de l'environnement ?

## Laurence Tubiana

*En ce qui concerne, par exemple, la préservation de la faune sauvage, en particulier pour les espèces menacées d'extinction comme les baleines, on a reconnu qu'il y avait une priorité des priorités qui était de ne pas y toucher puisque c'était un domaine de bien public international.*

*Il fallait donc que ce soit un domaine d'exception, de dérogation aux règles commerciales. Concernant l'effet de serre, on pourrait donc dire de la même manière qu'il serait souhaitable qu'il soit reconnu comme un domaine d'exception aux règles commerciales.*

*Mais le problème est une fois encore que, compte tenu de l'importance économique de ce dossier, cela reviendrait en quelque sorte à "vider" l'OMC, ce qui n'est pas le cas des baleines*

*Il faut bien comprendre que l'on ne peut pas tout sortir du domaine de compétence de l'OMC. C'est le même problème pour la biodiversité, qui touche à l'agroalimentaire, la chimie, la pharmacie, l'agriculture au travers des biotechnologies, des semences, des produits phytosanitaires...*

*Avec l'accord sur la biodiversité,*

*ce sont donc deux grands domaines stratégiques de compétence de l'OMC qui sont concernés, à savoir les questions de sécurité et de normes, régies entre autres par les accords sur les produits sanitaires et phytosanitaires, les obstacles techniques au commerce et les droits de propriété intellectuelle. On ne peut donc plus mettre de côté les questions d'environnement à l'OMC. D'ailleurs, à l'inverse, on s'aperçoit que, dans le cadre des accords environnementaux, on ne peut plus se contenter de mettre en place des réglementations, et l'on a donc de plus en plus recours à des instruments économiques.*

*Dans les deux types d'instances commerciales et environnementales, on est donc forcément en train de parler de la même chose, ce qui fait la difficulté de la question puisque l'on est obligé de penser la cohérence des instances entre elles. À partir du moment où l'on constate un important déséquilibre en faveur des premières, on ne peut pas jouer la carte de l'exception pour l'environnement, ce qui serait totalement irréaliste. L'on doit, en revanche, chercher à rééquilibrer le système de gouvernance internationale et à recrédibiliser les instances des Nations Unies qui jusque-là ont échoué à conduire en leur sein des négociations cohérentes.*

## Global Chance

Comment pourrait s'opérer cette redistribution des cartes à l'échelle globale ?



## Laurence Tubiana

*Une des pistes est celle qui consisterait à renforcer ces institutions et à expliciter la reconnaissance de la non-hiérarchie qu'il doit y avoir entre elles. Mais la question se pose alors de savoir comment les renforcer effectivement et comment aller vers une explicitation de la reconnaissance de cette non-hiérarchie. Une des voies possibles serait de doter les grandes conventions environnementales de moyens de pression, de mécanismes de sanction efficaces.*

## Global Chance

Cela reviendrait alors à déplacer la question de la hiérarchie sur les sanctions elles-mêmes.

## Laurence Tubiana

*Oui, mais en même temps cela amènerait certainement une saine concurrence entre les grandes instances internationales, et conduirait peut-être aussi à davantage de cohérence et de coopération entre elles. L'un des enjeux de la Convention climat est ainsi de mettre en place son propre mécanisme de sanction. Dans la mesure où l'on va développer des politiques et mesures et des mécanismes de flexibilité pour lutter contre l'effet de serre, si on ne met pas en place un tel mécanisme de sanction, on risque alors de tomber sous le coup de l'OMC. Cela passe par un processus d'apprentissage, qui suppose de bien réfléchir sur le type d'instruments que*

*l'on met en place pour anticiper sur les conflits susceptibles d'apparaître et sur les moyens de les trancher. Si on ne le fait pas, cela ne marchera jamais. En plus, qui va considérer que l'OMC a une légitimité in fine à trancher de tels conflits ? Cela n'est pas totalement irréaliste de parvenir à doter les conventions environnementales de leurs propres mécanismes de sanction, parce que l'OMC est bien consciente que si elle devait commencer à traiter tous les sujets et à trancher tous les conflits, elle courrait aussi le risque de se décrédibiliser elle-même.*

## Global Chance

Quels sont justement les principaux conflits susceptibles de se poser par rapport à l'OMC dans l'accord sur l'effet de serre ?

## Laurence Tubiana

*Sur l'effet de serre, la réponse n'est pas encore très claire. Il existe tout de même un éventail relativement large de mesures que l'on peut prendre sans qu'il y ait incompatibilité avec les règles de l'OMC et sans se heurter à un conflit explicite. Par exemple, sur la question des taxes aux frontières, il ne devrait pas y avoir de problèmes majeurs. En revanche, si on instaure des instruments étroitement liés aux subventions ou aux normes techniques, là le risque est important qu'ils soient considérés comme des facteurs de distorsion de concurrence ou comme des obstacles non*

*tarifaires au commerce et on sera très certainement confrontés à des conflits importants. Je ne vois pas très bien comment l'on pourrait éviter de tels conflits, sauf à mettre en balance le fait que ces mesures étaient nécessaires pour arriver au résultat sur lequel on s'était engagé au titre de l'accord sur l'effet de serre. Il faudra alors défendre l'idée que ces mesures étaient efficaces et proportionnées et qu'elles minimisaient les distorsions dans le commerce. Sur certains secteurs cela ne va pas être facile, mais dans le même temps, on voit bien que si l'on ne crée pas une incitation économique forte, les innovations risquent de rester dans les tiroirs alors qu'elles auraient des effets tout à fait majeurs pour nous aider à tenir nos engagements. Si l'on ne fait pas cela, on n'aboutira jamais, par exemple, au moteur d'un litre aux 100 kilomètres. Ce n'est pas avec la mise en place des seuls marchés de permis que l'on peut espérer tenir les engagements pris pour lutter contre les changements climatiques. D'où l'enjeu actuel, et ce sera ma conclusion, du renforcement des accords multilatéraux d'environnement par la mise en place de systèmes de sanctions.*

# Équité et climat

## La dimension de l'équité dans les négociations sur le climat

Olivier Godard

**L**es négociations sur le climat, comme d'autres négociations internationales, donnent lieu à des prises de position contrastées des différentes parties qui, toutes, revendiquent l'équité ou la justice à leur appui. Il y a là une source majeure de controverses, comme celle qu'avait fait éclater Anil Agarwal en 1990–1991 face aux calculs des émissions de chaque pays proposés par le *World Resources Institute*. Des différences importantes, massives même, touchant aux dimensions les plus variées, séparent les pays qui, ensemble, forment ce qu'on appelle la communauté internationale.

Cette situation soulève un ensemble de questions. Toutes les différences peuvent-elles être traitées comme des inégalités ? Toutes les inégalités reconnues sont-elles inéquitables ? Quelles sont les inégalités qu'il faut chercher à corriger à l'occasion d'une question à la fois large et particulière comme celle du risque climatique planétaire ?

Peut-on trouver des critères opérationnels sur lesquels toutes les Parties à la Convention sur le climat s'accorderaient pour partager de façon équitable les droits et les obligations respectifs ?

A défaut, a-t-on réellement besoin de critères explicites d'équité pour parvenir à des résultats acceptables ?

Finalement, au-delà des démarches dénonciatrices et proclamatoires, est-ce une impasse que de mettre la justice distributive en position cen-

trale de la négociation d'un régime de coordination internationale ? De telles questions sont relativement classiques et sont suscitées par les négociations sur le climat comme elles le sont par de nombreuses autres questions politiques internationales, qu'elles touchent à la sécurité, au développement, au commerce ou aux affaires monétaires.

Il y a aussi deux questions plus spécifiques à la convention sur le climat :

► puisque le protocole de Kyoto prévoit la possibilité pour les pays industriels (OCDE, Russie et Pays européens en transition) de procéder à des échanges de quotas d'émission, ou encore d'obtenir des crédits d'émission en finançant certains investissements dans les pays du Sud, une question importante est de savoir dans quelle mesure la possibilité d'échanger des quotas modifie ou ne modifie pas l'analyse du problème de l'équité.

► le même protocole évoque un échange d'information entre les Parties, voire une coordination, des "politiques et mesures" qu'ils doivent prendre pour réaliser sur leurs propres territoires une partie des réductions d'émissions aux-elles ils se sont engagés<sup>1</sup>. Quels sont donc les enjeux d'équité soulevés par ces politiques et mesures, en particulier du point de vue de leurs impacts redistributifs et de la préservation de conditions équitables de concurrence entre les entreprises de différents secteurs et de différents pays ?

Le thème de l'équité pouvant aisément donner lieu à de longs développements qui n'ont pas leur place ici, j'ambitionne seulement d'éclairer certains aspects à partir de quelques idées brièvement exposées, puis commentées.

**Une clarification préalable : il n'existe pas une manière unique de définir ce qui est équitable, pas plus qu'il n'existe une théorie unique de la justice**

Du point de vue de ce qu'on appelle la justice distributive, il y a d'abord lieu de distinguer entre l'équité des résultats d'une répartition donnée de "biens" valorisés (biens économiques, charges de prestige, statut social, etc.) (*conception conséquentialiste*) et l'équité des procédures suivies pour déterminer un régime de coordination et en particulier une répartition donnée d'un ensemble de biens (*conception procédurale*).

La conception *procédurale* trouve son origine dans le postulat d'une impossibilité à pouvoir juger directement de l'équité de telle ou telle répartition sans savoir par quelle procédure a été obtenue cette répartition.

En contrepoint, on considère axiomatiquement comme équitable une répartition qui résulte d'une procédure équitable, quels que soient les écarts que l'on puisse constater *in fine* sur telle ou telle variable d'état. Par exemple, l'une des composantes d'une telle procédure est d'accorder un traitement similaire à des personnes qui se trouvent dans des situations similaires (pas de discriminations arbitraires). Une autre règle est le respect des droits légitimes préexistants. Ainsi, un échange volontaire sur le marché ou un contrat librement consenti sont jugés équitables dès lors qu'ils résultent de l'application d'une procédure équitable (l'échange volontaire et informé) à une distribution initiale des droits jugée elle-même légitime.

En revanche, si la distribution initiale des droits est jugée illégitime ou injuste, l'échange volontaire transmettra cette propriété à la nouvelle répartition qui en résulte, même s'il peut atténuer les effets de l'injustice initiale.

La conception *conséquentialiste* projette au contraire de juger directement de l'équité d'une répartition finale donnée, et recherche le ou les critères qui seraient susceptibles d'incarner l'exigence d'équité. Peu importe, alors, la procédure qui a conduit à la répartition soumise au jugement.

Cependant, en fonction de différentes conceptions touchant aux valeurs de liberté et d'égalité, différentes doctrines ont débouché sur des critères différents, par exemple :

- *la parité* implique une distribution égale des charges et bénéfiques entre les participants; pollueurs et pollués auraient ainsi chacun à consentir le même effort pour préserver un bien commun; dans un contexte où les différences de revenu importent, la parité peut être déterminée comme une égalité des pourcentages que représentent charges et bénéfiques par rapport au revenu disponible;
- *la proportionnalité* appelle une répartition en fonction de la contribution des participants : un gros pollueur, ayant contribué davantage à la création d'un problème, aurait à prendre sur lui une part plus importante de l'effort à consentir pour le résoudre;
- *la priorité à ceux dont les besoins sont les plus pressants* conduit à privilégier la logique des "besoins de base"; les exigences de la survie priment ici sur celles du confort, ce qui suppose un jugement normatif sur la valeur des différents types de consommation;
- *l'utilitarisme classique* vise la répartition qui engendre le plus grand bien pour le plus grand nombre. quitte à ce que le bien-être de certaines parties soit sacrifié pour le bien de tous; cette approche s'accommode des inégalités les plus larges dès lors qu'elles permettent de maximiser le bien collectif; elle peut sembler choquante de prime abord, mais elle prévaut couramment dans des situations comme des conflits armés : le tort fait aux victimes innocentes de bombardements est considéré comme inférieur aux avantages dont bénéficie la population qui doit être protégée par l'intervention militaire;
- *la justice distributive rawlsienne* impose de ne rompre avec l'égalité de la répartition que lorsque l'introduction d'inégalités permet au total une

amélioration du sort de tous et donc aussi de ceux qui sont a priori les plus désavantagés par cette répartition inégalitaire. Par exemple si un coût soudainement très élevé était imposé aux pays industriels, les plongeant dans une récession profonde par suite d'un appauvrissement de leurs consommateurs, les pays moins développés pourraient se trouver, du fait de la contraction du commerce mondial et de l'aide au développement, dans une situation moins favorable que celle qui serait la leur si les pays industriels poursuivaient une croissance soutenue qui soutiendrait une demande mondiale pour les exportations du Sud et permettrait le maintien d'un flux significatif d'aide au développement, même si ce scénario s'accompagne du maintien d'inégalités fortes entre les deux catégories de pays.

En fonction des problèmes, différents groupes sociaux se recommandent de l'une ou l'autre de ces conceptions, sans qu'aucune d'elle ne puisse être considérée de façon unanime comme supérieure de façon générale; c'est d'ailleurs l'un des aspects qui font que les sociétés modernes sont des sociétés pluralistes.

Ainsi, les Parties à la négociation ont beau se réclamer de l'équité, et partager alors une même exigence de principe, cela ne leur est que de peu de secours pour déterminer concrètement le contenu d'une répartition équitable. La question est évidemment d'autant plus délicate à l'échelle internationale que l'utilisation d'un critère particulier aurait pour effet de régler non seulement les problèmes de répartition entre Nord et Sud mais également à l'intérieur de chaque groupe, c'est-à-dire entre pays du Nord d'un côté et entre pays du Sud de l'autre côté. Une approche "de bonne volonté" consistant par exemple à "faire preuve de générosité" avec le Sud<sup>2</sup> ne suffirait pas à régler les problèmes, tant du point de vue des enjeux d'équité que de celui des incitations à mettre en place pour orienter les choix techniques et économiques dans tous les pays de façon que tous se mettent progressivement sur des trajectoires de développement durable.

Dans ce qui suit, j'explore d'abord la voie des conceptions conséquentialistes de l'équité pour envisager ensuite des éclairages émanant de la conception procédurale.

## Un éclairage à partir des conceptions conséquentialistes

*Équité et efficacité économique correspondent à des concepts distincts; mal conçues, les politiques peuvent les rendre contradictoires, ou lieu de les articuler*

Dans une économie concurrentielle, lorsque la production décentralisée de biens collectifs est négligeable, l'efficacité économique est réalisée par l'égalisation, entre tous les producteurs, des coûts marginaux de production de biens déterminés. Cette condition est également valable pour les réductions des émissions de gaz : on obtiendra le coût collectif le plus faible si l'on réduit prioritairement les émissions là où cela est le moins coûteux. Or, dans l'affaire du risque climatique, l'équité ne peut pas être définie à partir de l'égalisation des coûts marginaux de réduction des émissions de gaz, mais seulement, quelles que soient les conceptions *conséquentialistes* retenues, à partir de la répartition des coûts et avantages totaux de cette réduction. Symétriquement, il est généralement possible de mettre en place des mécanismes économiques visant à égaliser les coûts marginaux à partir des distributions initiales les plus variées des droits d'émission et des efforts totaux. Il est alors important que les règles visant à établir une répartition équitable n'empêchent pas le bon déploiement des mécanismes permettant d'atteindre une allocation économiquement efficace. C'est le sens des discussions sur les possibilités d'échange des quotas tant au niveau international que national ou bien, dans le cadre national ou communautaire, sur la mise en place d'une taxe sur le carbone.

*Réaliser une bonne articulation entre les règles de l'équité et les moyens de l'efficacité économique permet d'aller plus loin dans la recherche de l'équité*

Compte tenu de la contradiction potentielle entre équité et efficacité, une approche "à un coup" (quotas non échangeables, réglementation stricte des émissions, normes technologiques impératives) est généralement tenue de se rabattre sur un compromis pour ne pas porter un coup excessif à l'efficacité

économique et ne pas imposer brutalement des coûts élevés à certaines groupes et à la collectivité. En conséquence, l'approche à un coup ne peut pas aller jusqu'au bout de la mise en œuvre d'un critère de justice distributive. Au contraire, dans une approche "à deux coups" veillant à assurer une bonne articulation entre les deux objectifs, il est possible de donner toute sa mesure à la recherche de l'équité car des mécanismes distincts pourvoient à la correction des inefficacités et gaspillages majeurs qui seraient alors engendrés par la répartition primaire des droits.

***La possibilité d'échanger des quotas et, plus généralement, les moyens de flexibilité, loin d'être injustes, sont une des conditions économiques et politiques de mise en œuvre d'un critère d'équité***

Dans le cas de la Convention sur le climat, si les quotas répartis entre les pays n'étaient, en droit ou en fait, pas échangeables, chaque pays continuerait à défendre avec la plus grande vigueur une répartition qui collerait à ses besoins anticipés d'émissions, afin de ne pas mettre en péril sa viabilité économique future. Cela conduirait nécessairement à une répartition proche des émissions courantes. Ce n'est qu'en instaurant la possibilité d'échange la plus large que les pays pourraient accepter une répartition initiale de quotas qui s'écarte très sensiblement de leurs niveaux d'émissions courantes afin de promouvoir une répartition primaire des droits avantageant nettement les pays du Sud. C'est la possibilité d'échanger les quotas qui donne des marges de manœuvre politiques sur le terrain redistributif.

Ainsi, dans le cas considéré, le marché (la possibilité d'échanger) n'est pas antinomique de la redistribution de la richesse; il la rend possible en autorisant une répartition primaire des quotas éloignée des besoins finaux. C'est pourquoi, en dépit des proclamations, le meilleur refuge du conservatisme et de l'opposition à des initiatives de redistribution internationale de la richesse réside dans le refus des échanges de quotas. C'est dire l'inconséquence ou l'hypocrisie de ceux qui disent vouloir une distribution des droits en fonction de critères jugés "progressistes", telle une répartition au prorata de la

population, mais qui s'opposent dans le même temps à ce que les quotas soient librement échangeables, alors qu'il s'agit d'une condition politique de réalisation de leurs bonnes intentions.

***La possibilité d'échange des quotas modifie le problème de l'équité***

L'introduction d'une possibilité d'échange des quotas modifie également le contenu des états équitables. En effet, l'amélioration de l'efficacité économique qu'elle engendre dégage un surplus sous la forme d'un abaissement des coûts à supporter par la collectivité pour atteindre un objectif donné de réduction des émissions, à la fois pour l'ensemble des Parties prises comme un tout et pour chaque Partie individuellement, dans une proportion variable. Du point de vue des conceptions *conséquentialistes*<sup>3</sup>, la répartition de ce surplus soulève ainsi un nouveau problème de justice distributive. Aussi, la répartition équitable de droits d'émission ne pourra pas être la même selon que les quotas sont ou ne sont pas échangeables, car la distribution des coûts qui leur correspondent respectivement n'est pas non plus la même.

Par ailleurs, lorsque les échanges sont autorisés, la nature physique du bien réparti perd de son importance au regard de sa valeur d'échange puisque toute tension excessive connue par un pays, un secteur industriel ou une entreprise du fait d'un manque de quotas doit pouvoir se résorber par l'échange sur les différents marchés (national, européen ou international), moyennant la dépense d'un revenu. Ce déplacement a lui-même deux conséquences pratiques :

► Les problèmes particuliers posés par la recherche de l'équité dans la distribution de l'accès à un bien commun planétaire se trouvent rabattus sur un problème plus large, mais non encore résolu, de distribution de la richesse économique mondiale.

En termes de négociation, la situation est alors délicate : cela n'a plus de sens de rechercher l'équité dans la répartition des droits d'accès à l'atmosphère en considérant cette question de façon isolée, puisque ce problème n'est plus intellectuellement séparable; symétriquement, on ne peut pas raisonnablement attendre d'un

régime de prévention du risque climatique qu'il résorbe à lui seul toutes les inégalités du monde... Quelle démarche adopter alors ?

On peut suggérer les deux approches suivantes : (a) définir une règle d'équité pour la prévention du risque climatique qui soit cohérente avec une conception défendable de l'équité dans la redistribution globale de la richesse économique mondiale, sans escompter que cette application "sectorielle" puisse résorber tous les déséquilibres existants; (b) considérer le traitement équitable du risque climatique au sein d'une approche plus globale visant une répartition équitable des ressources naturelles mondiales de différentes sortes (eau, forêts, pétrole, gaz, charbon, divers minerais métalliques, etc.) qui toutes représentent un don de la nature aux hommes à propos duquel la question du juste partage se pose légitimement. Dans les deux cas l'idée est de mettre le régime climatique en harmonie avec une conception générale de l'équité distributive qui serait appliquée à l'ensemble des problèmes similaires.

► Aux différents niveaux territoriaux ou sectoriels considérés, le thème de la convergence à long terme des émissions réalisées par habitant ou par unité de valeur ajoutée, par exemple, perd toute valeur de repère dans l'ordre de l'équité.

On peut certes vouloir organiser la convergence des droits initiaux d'émission comme une des expressions possibles d'une répartition juste de tels droits. Cependant, du fait des possibilités d'échange, les cartes seront rebattues pour aboutir à des niveaux observés d'émission qui n'ont pas de raison particulière de converger. Les différences géographiques, climatiques, technologiques, économiques (spécialisations internationales) et même culturelles conduiront en effet fort légitimement chaque Partie et chaque agent concernés à faire des arbitrages différents.

Ainsi, les problèmes d'équité se posent très différemment selon que l'on vise des contraintes quantitatives et une répartition finale de droits d'émission qui ne pourraient plus être modifiées par la suite, ou une répartition de quotas d'émission échangeables. Ce constat est valide tant à l'échelle internationale que pour les politiques nationales ou sectorielles. Incidemment, il signifie qu'il n'est pas encore possible de se

prononcer sur l'équité de la répartition de quotas adoptée à Kyoto puisqu'on ne connaît pas le régime d'échange des quotas qui sera finalement adopté. Les positions actuelles de négociation vont en effet de l'interdiction pure et simple à l'acceptation des échanges les plus larges, en passant par différents niveaux de restriction géographique et de plafonnement des échanges.

### Un éclairage à partir des approches procédurales

L'approche procédurale est menacée d'une faiblesse pratique majeure : il lui faut bien s'appliquer à une situation initiale, sans avoir le pouvoir de faire table rase de l'histoire humaine et donc d'annuler d'un coup ce que cette situation initiale peut comprendre d'arbitraire et d'inéquitable. Quelle que soit leur perfection, les procédures retenues transmettront les taches de la situation de départ auxquelles elles s'appliqueront.

C'est pourquoi les approches procédurales visent à se dégager autant que possible des contraintes de la situation initiale et prennent de ce fait un tour relativement abstrait. Même s'il n'est pas toujours aisé d'en faire une application positive, ces approches demeurent pénétrantes pour apprécier les propriétés qu'on peut escompter des procédures réelles observables.

Tant pour les questions internationales que pour les arbitrages sectoriels, on dispose de deux repères théoriques intéressants : le voile de l'ignorance de John Rawls et l'analyse économique de l'équité.

#### *L'idée de voile de l'ignorance de John Rawls*

Cette idée vise à désigner un état idéal dans lequel devraient se trouver ceux qui participent à la définition des règles d'une société qu'ils voudraient organiser selon un principe de justice : les membres de cette assemblée constituante ne devraient pas connaître ex ante comment chacun serait individuellement affecté par le choix des règles. Ainsi devraient-ils parvenir à des règles ayant réellement une valeur générale.

D'un point de vue positif, on peut se demander comment on pourrait adopter une approche de ce genre. Il faudrait par exemple recourir au service de "législateurs" qui ne seraient pas directement concernés par les problèmes de répartition en question. Ou bien, lorsque ce sont les intéressés eux-mêmes (en l'occurrence les gouvernements) qui négocient directement les nouvelles règles du jeu, il faudrait que les incertitudes scientifiques soient telles qu'elles ne leur permettent pas de prévoir la répartition géographique des dommages craints, de telle manière que la menace demeure commune; il faudrait cependant que ces incertitudes géographiques ne soient pas telles qu'elles portent atteinte à la crédibilité de la menace...

L'énoncé de ces conditions suffit à pointer une réalité de base : les procédures de négociation adoptées dans le cadre de la Convention sur le climat n'ont aucune chance de déboucher sur des règles satisfaisant la théorie rawlsienne de la justice. La confrontation des intérêts partisans peut éventuellement déboucher sur des compromis acceptables par toutes les Parties, mais on peut douter de façon formelle que ces compromis organisent un partage équitable. La menace n'est pas assez immédiate et son profil est déjà trop différencié pour susciter un accord unanime sur des règles équitables. Même si la science du climat n'est pas encore stabilisée, l'incertitude scientifique n'est pas telle qu'elle placerait chaque Partie dans le même état d'ignorance quant à la manière dont chaque pays pourrait être concerné : les États-Unis n'ont aucune perspective de se retrouver dans la situation du Bangladesh, dont une partie du territoire est menacée par les eaux, ou des îles du Pacifique dont l'existence même est en jeu.

Pour qu'il en aille éventuellement autrement et que les défaillances de procédure puissent être surmontées, il faudrait que l'orientation éthique de chaque Partie à la négociation prenne la forme d'une identification aux seuls intérêts communs de l'humanité, avec par exemple des références à la satisfaction des besoins de tous, sans distinction d'origine géographique, et que cette orientation éthique soit à ce point influente sur les positions de négociation que ces dernières en deviennent étrangères aux intérêts

particuliers des Parties. Or la logique politique de représentation des États par leurs gouvernements fait que ces derniers, sans être nécessairement ces monstres froids habituellement décrits, sont comptables des intérêts des pays qu'ils représentent plus qu'ils ne sont les mandataires des intérêts communs de l'humanité. Au lieu de placer le débat sur le terrain des critères de répartition des efforts et quotas (au prorata des émissions passées, du PIB ou de la population, par exemple), intervenants et analystes seraient avisés de pointer les défaillances structurelles du contexte existant de négociation.

Le même genre de conclusions peuvent évidemment être tirées, s'agissant de l'adoption des politiques et mesures nationales. Les procédures usuelles de concertation, voire de négociation entre l'administration et les représentants des agents économiques des différents secteurs, traduisent une emprise de logiques d'intérêts bien éloignée de l'exigence de "voile de l'ignorance".

### *La théorie économique de l'équité*

Cette théorie définit une répartition équitable par l'absence d'envie : la distribution est équitable si chacun préfère la part qu'il reçoit à celle obtenue par les autres ou bien est indifférent. L'approche de l'équité privilégie ici les conditions dans lesquelles chaque agent peut réaliser un choix en fonction de ses préférences. Pour parvenir à un résultat équitable, on recherche une procédure permettant aux différents participants de faire valoir leurs préférences de façon équilibrée. On trouve une illustration de ces préoccupations dans les solutions apportées au problème du "partage de gâteau" : l'un des intéressés coupe le gâteau et ceux qui ne le coupent pas ont le droit de choisir la part qui a leur préférence avant que l'opérateur ne puisse lui-même choisir *in fine*. Naturellement cette théorie a été développée pour des consommateurs individuels ayant des goûts différents pour les biens de consommation qui leur sont proposés. Elle demande quelque adaptation pour guider une réflexion sur l'équité de la répartition de quotas d'émission ou de politiques et mesures. En partant de la solution intuitive donnée au problème du partage de gâteau, la direction géné-

rale consiste à déléguer l'élaboration d'une règle de distribution à l'une des parties et à laisser aux autres les meilleures opportunités de choix ouvertes par cette règle, le concepteur de la règle étant condamné à n'être que le dernier à exprimer ses propres préférences. Si ce dernier connaît son intérêt et peut prévoir les implications de chaque règle, son simple intérêt le conduira alors à proposer une règle qui traite de façon équitable les différentes parties et en particulier celui qui, en termes d'étendue de choix possible, sera le moins bien loti, c'est-à-dire lui-même. Une démarche de ce type pourrait être adoptée pour régler les questions de répartition sectorielle des efforts, en particulier entre différentes branches industrielles. Par exemple, en application de cette démarche, on pourrait tirer au sort laquelle des branches recevrait la responsabilité de mettre sur pied la règle de partage. Cette règle pourrait alors être soumise à délibération afin d'apprécier le type de conception de l'équité exprimée par la règle retenue, à ajuster éventuellement. Si certains devaient craindre que la règle proposée ne soit quand même trop influencée par les intérêts propres de celui qui l'aura élaborée, il suffirait de suivre l'ensemble de la procédure deux ou trois fois et d'allouer finalement à chacun la moyenne des répartitions ainsi obtenues. Une telle approche pourrait difficilement être suspecte d'être plus arbitraire que les procédures courantes de négociation.

Le détour par ces deux approches théoriques montre qu'on n'est pas forcément démuné pour mettre sur pied des procédures destinées à assurer une répartition équitable des efforts de réduction des émissions ou de la richesse. Elles ont l'intérêt ou l'inconvénient, selon les points de vue, de mettre chacun au pied du mur. Ceux qui se contentent de manier la rhétorique de l'équité sans vraiment désirer parvenir à des résultats équitables ne pourraient que s'y opposer.

## Conclusion

En posant que la contribution de chaque État à l'effort de protection du climat devait être déterminée en fonction de leurs responsabilités communes mais différenciées, de leurs capacités res-

pectives et de leurs conditions économiques et sociales, la Convention-cadre sur le changement climatique privilégie des clés de répartition des efforts qui donnent la priorité à la dimension redistributive aux dépens de conceptions centrées sur la prise en compte des droits en présence et sur la recherche de règles équitables entre des égaux. Cette orientation témoigne de l'influence acquise dans les textes par une démarche politique revendicative portée par les pays du Sud. Cependant, le décalage est encore grand tant avec le fonctionnement des institutions internationales actuelles qu'avec le statut de la richesse économique des différents pays du monde : cette richesse n'apparaît pas d'emblée comme une richesse commune à partager entre tous les citoyens du monde, pas plus que la plupart des richesses naturelles sur lesquelles la plupart des pays, y compris au Sud, entendent bien apposer le sceau de leur souveraineté. Il y a dans la Convention sur le climat un caractère *ad hoc* qui, sans doute, ne recueillerait pas la même adhésion si la même approche devait être généralisée à l'ensemble des problèmes de répartition. On n'est pas même assuré qu'elle puisse aller jusqu'au bout de sa démarche dans son domaine propre, la protection du climat planétaire...

## Notes

- 1 Le protocole indique que les échanges éventuels auraient à s'ajouter aux mesures prises par chaque pays.
- 2 Par exemple en exonérant les pays du Sud de toute participation aux actions de réduction des émissions, ou en leur attribuant des quotas d'émission "généreux", ou encore en mettant sur pied un Fonds international destiné à financer des "actions de développement".
- 3 Il n'en va pas de même pour une approche procédurale. Il suffit alors de réaliser une répartition primaire jugée équitable. Des échanges libres conduiront alors à une nouvelle répartition qui sera jugée équitable quel qu'en soit le contenu.
- 4 Dans la négociation internationale, ce thème de la convergence des émissions par habitant a retenu l'attention de plusieurs pays. La France, notamment, cherche à lui donner de la crédibilité en mobilisant un argumentaire centré sur l'équité.



# Effet de serre et nucléaire

## L'équilibre de précautions

Benjamin Dessus, Yves Marignac

Les travaux de la Commission Energie 2010–2020 du Plan ont bien mis en exergue quatre risques de nature "globale"<sup>1</sup> auxquels l'humanité se trouvera confrontée au siècle prochain du fait du développement plus ou moins bien contrôlé de ses systèmes énergétiques :

- les risques d'épuisement ou de raréfaction des énergies fossiles, le charbon, le pétrole, le gaz naturel,
- les risques de réchauffement du climat associé à l'usage intensif des énergies fossiles,
- les risques nucléaires civils et militaires (accidents, transport et stockage des déchets, risques de prolifération),
- les risques enfin de concurrence d'usage des sols qu'entraînerait un usage trop

intense de terres cultivables à des fins de production d'énergie.

Ces risques ne sont pas indépendants les uns des autres; par exemple, pour lutter contre le réchauffement du climat, on peut envisager de réduire le recours aux énergies fossiles. On repousse alors l'échéance de l'épuisement des ressources en même temps qu'on ralentit les émissions de gaz à effet de serre responsables du réchauffement. Mais si, pour faire face aux besoins, on augmente considérablement le recours à l'énergie nucléaire ou aux énergies renouvelables, on renforce d'autant les risques associés à l'énergie nucléaire ou aux concurrences d'usage des sols. Il est donc indispensable, pour définir une stratégie énergétique au service d'un dévelop-

pement durable, de garder en tête cette imbrication des risques du moyen et du long terme.

Cette remarque semble tout particulièrement fondée dans la période actuelle, marquée par la prise de conscience récente, au niveau international, des problèmes d'effet de serre. La crainte du réchauffement climatique pourrait en effet, à première vue, favoriser le nucléaire dont les émissions de gaz à effet de serre sont plus faibles<sup>2</sup>. Ainsi, le recours au nucléaire est parfois présenté aujourd'hui comme un instrument majeur de lutte contre l'effet de serre – et le débat se développe au plan international sur la légitimité et sur l'efficacité de cette idée (par exemple sur la question de la prise en compte ou non de

programmes nucléaires dans les mécanismes de flexibilité). Quoiqu'il en soit, les tentatives de précaution vis-à-vis du risque climatique ne doivent pas se traduire par un transfert vers d'autres risques. En d'autres termes, cet examen de la place du nucléaire dans la problématique de lutte contre l'effet de serre ne peut être mené sans une interrogation préalable sur la mise en place d'une précaution de même nature vis-à-vis des risques de long terme liés à l'industrie nucléaire, en particulier à ses déchets.

La période récente a vu s'intensifier les discussions internationales pour parvenir à une précaution commune sur le réchauffement climatique. La négociation de Kyoto a marqué un premier pas important puisque les pays industrialisés se sont engagés à une réduction de 5,2% de leurs émissions en 2010 par rapport à 1990 (même si cela apparaît encore comme bien timide) alors que la tendance serait plutôt à une croissance de l'ordre de 10 à 15% à cette époque.

Il est instructif de voir que dans ce cas, la communauté internationale n'a pas attendu une description précise et argumentée financièrement des dégâts du réchauffement pour appliquer un principe de précaution élémentaire qui consiste à dire qu'en attendant d'en savoir plus sur la nocivité des émissions, il est prudent d'en contrôler au mieux l'augmentation. D'où cet engagement

mondial qui s'est traduit par des engagements quantitatifs des uns et des autres et la discussion de mécanismes de flexibilité.

Force est de constater que rien ne vient jusqu'ici équilibrer ces avancées en ce qui concerne les risques associés au nucléaire, en particulier celui du cumul plus ou moins bien contrôlé de masses de plus en plus importantes de matières hautement radioactives à vie longue qui resteront nocives pendant des centaines, des milliers ou des centaines de milliers d'années. Bien que d'autres facteurs économiques jouent actuellement en défaveur du nucléaire, le risque existe que la limitation imposée aux émissions de carbone provoque, par un effet de vases communicants, un appel d'air pour cette industrie, qui gonflerait sans précaution les stocks de déchets radioactifs les plus dangereux.

Comment se prémunir d'un tel effet pervers ? Pourquoi ne pas s'inspirer des mesures adoptées pour contrôler l'augmentation des émissions de carbone ?

Le Club "Energie, prospective et débats"<sup>3</sup> du Commissariat Général au Plan s'est penché sur cette question. Peut-on raisonner de façon analogue sur les précautions à prendre vis-à-vis de l'épuisement des ressources fossiles, vis-à-vis de l'accumulation trop rapide de gaz à effets de serre dans l'atmosphère, vis-à-vis du cumul des déchets nucléaires à radioactivité élevée et très longue durée de vie (supérieure au millier d'années) ?

## Le principe de précaution appliqué au climat

Dans le cas de l'effet de serre que fait-on ?

Pour engager des actions d'atténuation du changement climatique plusieurs pistes se présentent :

► Une méthode "coûts avantages" qui consiste à recenser et évaluer d'une part les dégâts associés au réchauffement engendré par les émissions et d'autre part les actions possibles de réduction de ces mêmes émissions. La comparaison des coûts marginaux des dommages et des réductions d'émission permet de trouver le point d'équilibre économique, "la valeur du carbone" qui assure un intérêt aux mesures à prendre. Pour cette valeur du carbone le coût de la mesure est égal au coût du dommage évité. De nombreuses tentatives d'évaluation ont été faites dans ce sens. Elles se sont heurtées à d'énormes difficultés du fait de la très grande incertitude qui règne à la fois sur la nature, l'ampleur, la chronologie, la distribution géographique et sectorielle des dégâts.

► Une méthode "coût efficacité" qui vise plus modestement à minimiser le coût des mesures à adopter pour atteindre un objectif donné de réduction des émissions.

Dans ce cas il n'est plus nécessaire de nommer les dégâts, leur ampleur et le coût de leur réparation. On s'intéresse par contre aux causes, aux responsables (les différents gaz à effet de serre) et l'on cherche

à minimiser les coûts de réduction des émissions pour un objectif donné. La valeur du carbone obtenue correspond alors au coût marginal de dépollution (ici de réduction des émissions) et n'est plus liée à celui des dommages. C'est dire qu'on admet être incapable dans un premier temps de chiffrer précisément l'ampleur des mesures à prendre, mais que cela n'empêche pas de commencer à agir.

D'où l'idée de répartir, entre les différents pays du monde, des quotas d'émission, ou de créer des taxes qui reviennent toutes à attribuer à un moment donné une valeur monétaire à l'émission d'une tonne de plus de carbone dans l'atmosphère. Si l'on décide de fixer une taxe de 20 \$ par tonne de carbone, un industriel émetteur aura intérêt à faire tous les investissements qui lui permettront d'économiser une tonne de carbone pour moins de 20 \$. Si l'on se fixe des quotas et un système d'échange des permis d'émettre, le même industriel, limité dans son expansion par l'augmentation de ses émissions, essaiera de se procurer sur le marché national ou international des permis d'émettre inutilisés par ses voisins.

Tout cela conduit finalement à une "valeur normative du carbone", qui pourrait être définie à une époque donnée comme la valeur monétaire nécessaire pour dissuader un émetteur de

carbone d'émettre une tonne de carbone ou, si l'on préfère, le prix que la communauté internationale est prête à payer pour éviter l'émission d'une tonne de carbone supplémentaire.

### Principe de précaution et déchets nucléaires

Peut-on utiliser la même méthode d'approche pour le nucléaire et ses déchets ? C'est la question qu'a essayé d'aborder le Club Energie, prospective et débats.

Il faut tout d'abord situer la question qui nous préoccupe - les flux et les stocks de déchets à vie longue - dans le contexte plus large des risques associés au nucléaire. La production d'électricité d'origine nucléaire présente des risques spécifiques, liés à la radioactivité des matières qu'elle consomme et qu'elle génère, essentiellement de trois sortes :

- les risques d'exposition de personnes ou de contamination de l'environnement liés à l'exploitation (en situation accidentelle bien sûr, mais aussi en fonctionnement normal);
- les risques liés aux déchets radioactifs de diverses sortes produits par l'industrie nucléaire;
- enfin, les risques de prolifération associés à l'utilisation possible de matières utilisées par le nucléaire civil pour des usages militaires.

La probabilité d'un accident majeur sur un réacteur, semblable à l'accident de Tchernobyl, n'est pas nulle, même si la conception des

réacteurs progresse régulièrement du point de vue de la sûreté. De plus, le récent accident de Tokai-Mura, au Japon, est venu nous rappeler que des accidents graves pouvaient surtout se produire dans les installations du cycle du combustible. Mais ces usines de transformation des matières entrant dans la composition du combustible neuf ou usé ne représentent pas seulement un risque d'exposition accidentelle. Elles constituent également, en particulier celles qui manipulent le plutonium, une source importante de l'exposition "normale" des travailleurs du nucléaire.

Les déchets nucléaires sont extrêmement divers. On les regroupe en catégories selon leur durée de vie (calculée en fonction de la décroissance de la radioactivité des matières qu'ils renferment) et leur niveau de radioactivité (en fonction du type de rayonnements,  $\alpha$ ,  $\beta$  ou  $\gamma$  qu'ils émettent et de leur intensité). On distingue ainsi des déchets à vie courte ou longue selon que leur période est inférieure ou supérieure à trente années, et des déchets très faiblement, faiblement, moyennement et hautement radioactifs. L'industrie nucléaire produit cinq catégories principales de déchets<sup>4</sup>, dont une seule fait à l'heure actuelle en France l'objet d'un stockage définitif (les déchets faiblement et moyennement actifs à vie courte, stockés en surface). Les autres déchets sont entreposés en attendant que les installations pour leur stockage soient construites ou

même, dans certains cas, que leur principe soit arrêté. C'est notamment le cas des déchets les plus radioactifs et des déchets à vie longue, qui constituent la préoccupation majeure des chercheurs, des décideurs et des citoyens.

Le risque principal, vis-à-vis des déchets, est en effet celui lié à la gestion des déchets issus du combustible, à cause du plutonium, des actinides mineurs et des produits de fission à vie longue qu'il contient. Ces déchets sont de différentes natures, et sont produits en quantités variables, selon la stratégie adoptée pour la gestion du cycle du combustible.

### Quelle stratégie de stockage ?

Le problème de ces déchets hautement radioactifs à vie longue est d'ailleurs au cœur du débat sur la meilleure stratégie industrielle, qui voit s'affronter deux conceptions opposées :

Le stockage direct, pratiqué aux États-Unis et dans la plupart des pays concernés, revient à considérer le combustible irradié, dès sa sortie du réacteur, comme un déchet. Il est alors entreposé quelques dizaines d'années (pour laisser retomber son dégagement thermique) puis - en théorie, puisque le site correspondant n'existe pas encore - stocké définitivement dans un site en profondeur.

Ainsi, l'ensemble des matières contenues dans le combustible usé, et notamment l'uranium, le

plutonium, les actinides mineurs et les produits de fission, ne font l'objet d'aucun traitement séparé.

- Le retraitement-recyclage, pratiqué en France et dans quelques autres pays, consiste au contraire à opérer une gestion séparée, avec différentes finalités. D'une part, les matières énergétiques que sont l'uranium et surtout le plutonium sont séparées en vue d'une réutilisation (dans la fabrication de combustible neuf).

D'autre part, les matières restantes, dont les actinides mineurs et les produits de fission, sont enfermées dans une matrice en verre (déchets vitrifiés) en vue d'un stockage définitif (probablement en profondeur, bien que cette solution n'ait pas été arrêtée et que le stockage en sub-surface soit également examiné). Sur le papier, cette solution a le grand mérite de sortir le plutonium de la gestion des déchets en le recyclant indéfiniment.

Le refus de stockage de déchets contenant du plutonium, l'un des éléments les plus radio-toxiques, les plus longs à disparaître et les plus difficiles à stocker, est d'ailleurs en théorie un principe de base de la stratégie française. Dans la réalité, la gestion du retraitement-recyclage est plus complexe. D'une part, réaliser l'équilibre entre les quantités de plutonium retraitées et réutilisées est difficile, avec le risque de voir se constituer des stocks (de combustible non retraité ou de plutonium séparé). Cet équilibre n'a d'ailleurs pas

encore été atteint sur le parc nucléaire français.

D'autre part, seul le mono-recyclage du combustible est techniquement maîtrisé aujourd'hui, alors qu'un multi-recyclage est nécessaire, c'est-à-dire que le combustible de deuxième génération (combustible MOX à l'uranium et au plutonium) n'est pas retraité.

Pour éliminer le plutonium dans les déchets (c'est-à-dire le recycler intégralement), la solution imaginée un temps par la France était l'introduction dans le parc de surgénérateurs, aujourd'hui abandonnés après l'arrêt définitif de Superphénix<sup>5</sup>.

Cette filière, combinée avec l'utilisation de MOX dans les réacteurs à eau sous pression, autorisait en théorie le multi-recyclage du plutonium, indispensable pour espérer éviter sa présence dans les déchets. L'introduction dans le parc de réacteurs autres que les réacteurs actuels sera de toutes façons nécessaire pour atteindre cet objectif.

De nouveaux concepts, tels que les réacteurs hybrides (couplés à un accélérateur) sont aujourd'hui étudiés en ce sens. Certains visent, outre le plutonium, à éliminer du bilan des déchets certains actinides mineurs ou produits de fission à vie longue.

Cette recherche entre dans une logique de retraitement poussé, où les différents éléments (plutonium, actinides mineurs, produits de fission) sont séparés et recyclés ou "brûlés" pour réduire toujours plus les quantités de déchets haute activité

à vie longue. Une telle stratégie, si elle est réalisable, n'est envisageable qu'à long terme.

### Une comparaison des risques

Les stratégies de stockage direct et de retraitement-recyclage ne permettent pas d'atteindre les mêmes objectifs en termes de bilan global de matières présentes dans les déchets hautement radioactifs à vie longue. Dans un cycle idéal (où les flux de matières retraitées correspondent aux flux de matières recyclées), le retraitement-recyclage permet par rapport au stockage direct une diminution de la quantité totale des trois composants les plus importants de ces déchets, le plutonium, les actinides mineurs et les produits de fission. Toutefois, ce gain s'effectue au prix d'une diversification des déchets, dont certains sont plus difficiles à stocker (notamment à cause d'un dégagement thermique bien supérieur), donc d'une multiplication des problèmes de sûreté.

La valeur de ce gain est de plus extrêmement sensible à la qualité du cycle. Les opérations de retraitement et surtout de recyclage s'accompagnent de pertes liées aux procédés qui limitent leur résultat<sup>6</sup>. Surtout, l'avantage dans le bilan matières peut être annulé si le parc n'est pas à l'équilibre et que se constituent par exemple des stocks de plutonium non recyclé. Cet aspect est d'autant plus important que le passage d'une situation quelconque à une situa-

tion d'équilibre du retraitement-recyclage nécessite une longue période transitoire qui perturbe fortement le bilan et peut compromettre l'efficacité globale de la stratégie.

Outre leur résultat en termes de gestion des déchets hautement radioactifs à vie longue, les stratégies de stockage direct et de retraitement-recyclage se distinguent sur la prise en compte d'autres risques importants :

► La deuxième grande justification du retraitement, avec la gestion des déchets, est la meilleure utilisation des ressources énergétiques. Cet argument a d'ailleurs été historiquement décisif, en France, pour la mise en place de cette stratégie, au nom du principe d'indépendance énergétique, suite aux deux chocs pétroliers. Toutefois, la valorisation de l'uranium de retraitement et surtout du plutonium n'apparaît plus aujourd'hui comme un élément significatif sur le plan économique. Comptetenu du coût de fabrication supérieur du combustible MOX par rapport au combustible UOX classique, la valeur économique du plutonium séparé est aujourd'hui mise en doute<sup>7</sup>. Quant à l'uranium issu du retraitement, qui représente 99% environ des matières retraitées recyclables, il n'est actuellement utilisé que marginalement.

Les travaux du Club énergie, prospective et débats sur le risque d'épuisement des ressources fossiles tendent à montrer que, le rapport entre l'évolution prévisible des besoins

et des ressources étant favorable, la valeur économique accordée à la prise en compte de ce risque est aujourd'hui proche de zéro. Il semblerait, bien que cette question n'ait pas fait l'objet d'une étude à part entière, que le même schéma s'applique aux ressources fissiles<sup>8</sup>.

► Le stockage direct présente en revanche un avantage certain sur le retraitement-recyclage en termes de prolifération. C'est la principale raison pour laquelle les Américains ont refusé, à la fin des années 70, de s'engager dans la voie du retraitement. Le retraitement-recyclage, en transportant et en manipulant des matières nucléaires isolées, est un facteur de prolifération, en particulier du plutonium qui n'existe jamais, dans le cycle stockage direct, sous forme séparée.

► La complexité supérieure de la gestion des matières nucléaires dans la stratégie retraitement-recyclage génère également une exposition globalement supérieure des personnes et de l'environnement. Les expositions professionnelles, du fait notamment de la manipulation du plutonium, sont plus importantes : les expositions de la population et la contamination de l'environnement sont supérieures en cas d'accident; les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux, y compris de radionucléides à très longue durée de vie, liés à l'usine de retraitement sont beaucoup plus importants; enfin la gestion des déchets est compliquée par

l'apparition d'une catégorie supplémentaire de déchets, les déchets de moyenne activité à vie longue (déchets vitrifiés enfermant les actinides mineurs et les produits de fission). Ces risques peuvent être réduits en améliorant la gestion du cycle; ils ne peuvent toutefois pas être ramenés au même niveau que pour le stockage direct.

On voit par là que le retraitement-recyclage conserve aujourd'hui un unique avantage réel non contesté : il permet une réduction jusqu'à 30 % (tableau 1) des quantités de matières hautement radioactives à vie longue dans les déchets par rapport à la stratégie de stockage direct. Cet aspect est fondamental par rapport à la prise en compte des risques de long terme liés à l'énergie. Il ne doit pas faire oublier pour autant les autres risques<sup>9</sup>.

### Et d'abord, quel critère de limitation ?

Les stratégies possibles ne permettent pas, à des horizons raisonnables, d'éviter le problème central : rendre acceptable le stockage pour des périodes géologiques (plusieurs dizaines de milliers d'années) d'un stock continuellement croissant de déchets de très longue durée de vie et de forte radioactivité, en en minimisant au mieux les risques pour les générations futures. Reste qu'aujourd'hui, il est loin d'être universellement admis par nos sociétés que notre génération ait le "droit" de laisser se constituer

de tels stocks de déchets rapidement croissants dans le sous-sol de notre planète.

La question se pose d'autant plus que ces stocks, encore peu encombrants aujourd'hui (quelques dizaines de milliers de tonnes de déchets haute activité à vie longue, renfermant quelques centaines de tonnes de plutonium, actinides mineurs et produits de fission) risquent d'être multipliés par 10 ou 20 dans les 50 années qui viennent avec les conséquences de multiplication et de dissémination ou de gonflement des sites de stockage que cela entraîne inéluctablement<sup>10</sup>.

On pourrait évidemment tenter une analyse "coûts-dommages" comme cela a été proposé pour le changement climatique, imaginer un "accident de stockage de référence", ses conséquences sur l'environnement local (eaux, sols, etc.), faire des hypothèses sur les populations concernées, les dommages qu'elles subiraient, les probabilités d'occurrence, etc. Mais tout cela fait on se heurtera au problème de prise en compte du temps. Doit-on donner la même valeur à un accident qui se produira du temps de nos enfants ou 10 000 ans plus tard ? La prise en compte d'un taux d'actualisation positif réduirait vite à néant la valeur des dommages, alors que l'aversion de notre société pour ce type de risque semble être justement liée à l'importance du temps sur lequel il existe. Quel que soit le résultat obtenu au bout d'un tel type de calcul, il paraît bien improbable que cette éva-

luation soit d'un grand secours dans l'état d'esprit actuel de l'opinion pour quelque décision d'investissement de précaution que ce soit.

Dans ces conditions (et au-delà de la question majeure d'un conditionnement et d'un stockage les plus sûrs possibles des déchets existants) ne serait-il pas raisonnable, comme on le fait pour les émissions de carbone, de tenter de limiter la croissance trop rapide de ces stocks de déchets, en attendant d'en savoir plus sur les risques de leur stockage et sur l'acceptabilité des solutions proposées ? Après tout, il existe aussi des solutions de stockage du CO<sub>2</sub> proposées par les chercheurs, dans le sous-sol profond ou dans les océans. Comme le retraitement et le stockage des déchets nucléaires, elles mettent en jeu des procédés qui consomment de l'énergie (provoquant de nouvelles émissions de carbone ou de nouveaux déchets nucléaires). Comme pour le retraitement et le stockage, la pérennité à long terme des solutions proposées reste hypothétique. Ce n'est pas pour autant qu'on renonce à une limitation du CO<sub>2</sub> sous le prétexte qu'on saura peut-être le stocker à plus ou moins long terme. Parmi les sous-produits de l'industrie nucléaire, le plutonium, les actinides mineurs et les produits de fission méritent une attention particulière parce qu'ils sont à la fois très radioactifs et de très longue durée de vie. Les deux derniers produits sont clairement des déchets dans leur intégralité. Le pluto-

nium peut, grâce au retraitement-recyclage, être partiellement réutilisé. Mais une part reste nécessairement, dans l'état actuel des techniques et de l'industrie, inutilisée et entre à ce titre dans le bilan des déchets. A ce titre, il est justifié de regrouper dans un même ensemble le plutonium (non réutilisé), les actinides mineurs et les produits de fission de durée de vie longue, qui présentent de nombreuses caractéristiques communes du point de vue des risques à long terme. C'est pourquoi, dans la suite, nous utiliserons la quantité totale de ces produits pour quantifier les évolutions des flux et des stocks de déchets hautement radioactifs à vie longue<sup>11</sup>. Cette démarche avec ses approximations, est analogue à celle utilisée pour les gaz à effet de serre, où l'on a regroupé dans un même ensemble des gaz tels que le CO<sub>2</sub>, le méthane ou les N<sub>2</sub>O qui ont des caractéristiques temporelles d'absorption optique très différentes, en leur affectant des coefficients d'efficacité par rapport au CO<sub>2</sub>. L'indicateur constitué des simples quantités de matières

radioactives mériterait, dans la même logique, d'être pondéré par des critères liés à leur nocivité et à son évolution dans le temps (radiotoxicité, dégagement thermique, etc.). En l'absence d'un consensus sur ces critères, l'évaluation des quantités mises en jeu permet malgré tout une première approche quantitative.

### Comment procéder à cette limitation ?

On peut en effet calculer, sur la base de cycles de référence, les bilans de l'ensemble plutonium plus actinides mineurs plus produits de fission (Pu+AM+PF) dans les flux et les stocks de déchets.

La limite théorique de réduction de cette quantité Pu+AM+PF n'est pas la même dans les stratégies de stockage direct et de retraitement-recyclage. A production électrique constante, cette quantité peut diminuer :

- soit en augmentant les rendements (on diminue les quantités de matière nécessaire donc les volumes de déchets) par augmentation des taux de combustion dans les réacteurs

actuels ou par introduction de réacteurs à meilleur rendement thermique (par exemple les réacteurs HTR);

- soit en optimisant l'utilisation des matières via le retraitement-recyclage (tout en améliorant dans cette stratégie les rendements).

L'évaluation des flux de déchets sur différents cycles réalisables dans les conditions technologiques actuelles (réacteurs à eau pressurisée et utilisation d'oxyde d'uranium avec ou sans monorecyclage du combustible utilisé sous forme de MOX) montre que le gain sur les quantités P+AM+PF dans les déchets ne peut dépasser une limite de 20 % environ dans la stratégie stockage direct. Cette limite atteint en revanche 30 ou 40 % dans la stratégie retraitement-recyclage.

Ainsi, les quantités totales de ces trois types de déchets oscillent entre 3,3 tonnes (pour un parc équilibré et utilisant au mieux le monorecyclage du combustible sous forme de MOX) et 4,6 tonnes dans le plus mauvais des cas, pour 100 TWh d'électricité, comme le montre le tableau 1.

**Tableau 1 :**  
**Quantité de déchets nucléaires produits pour différents cycles du combustibles**  
**(pour 100 TWh d'électricité produite)**

Cycle	Cycle ouvert		Monorecyclage	
	Référence	Poussé	Référence	Poussé
Parc de réacteurs REP	100 % UO <sub>2</sub>	100 % UO <sub>2</sub>	52 % UO <sub>2</sub> 48 % MOX 30 %	59 % UO <sub>2</sub> 41 % MOX 30 %
Taux de combustion (GWjour/tonne)	33	60	33	UO <sub>2</sub> 47,5 UO <sub>2</sub> + MOX 43,5
Déchets (tonnes)				
Plutonium	3,4	2,5	1,9	1,87
Actinides	0,3	0,42	0,45	0,52
Produits de fission à vie longue	0,95	0,82	0,95	0,87
Total	4,65	3,74	3,3	3,26

Ceci est une réédition électronique réalisée en 2010 à partir d'exemplaires originaux et en reproduisant le plus fidèlement possible la maquette initiale

Comment évolueraient les quantités de ces matières dans les stocks de déchets nucléaires dans l'hypothèse d'une reprise du nucléaire ? Pour fixer les idées on peut prendre pour scénario de référence l'évolution de la production d'électricité nucléaire mondiale de 1990 à 2050 prévue récemment par l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'OCDE et évaluer la quantité de déchets (actinides et produits de fission à longue durée de vie) qu'il sera nécessaire d'avoir stocké en fin de période <sup>12</sup>.

L'AEN a établi trois scénarios résumés dans le tableau ciaprès (Tableau 2) :

- Scénario 1 "Abandon" : l'énergie nucléaire serait progressivement abandonnée d'ici 2045,
- Scénario 2 "Poursuite du développement de l'énergie

nucléaire" : la puissance installée est supposée augmenter linéairement jusqu'à 1120 GW en 2050,

- Scénario 3 "Déclin suivi d'une reprise" : ce scénario prévoit une fermeture précoce des centrales nucléaires à court terme (jusqu'en 2015) suivie d'une reprise vers 2020 avec une capacité analogue en 2050 à celle installée dans le scénario 2.

Les flux et les stocks de déchets, pour une hypothèse médiane de 3,9 tonnes pour 100 TWh produits, s'établissent comme indiqué sur le tableau 3.

Dans le scénario "poursuite du développement" le stock de déchets a l'allure d'une parabole (fig. 1) : il est multiplié par un facteur 6,5 entre 2000 et 2050 (11 entre 1990 et 2050) et continue à croître après 2050, même si aucune nouvelle centrale n'est construite, au rythme

de 300 tonnes par an pendant les trente ans qui suivent. En flux, dans ce scénario, les déchets augmentent de 56 % entre 2000 et 2020, de 100 % en 2030 et de 200 % environ en 2050.

Imaginons que la communauté internationale parvienne à s'engager par exemple sur une limitation à plus 20 % des flux totaux de déchets nucléaires en 2020 par rapport à 2000 au lieu des 50 % d'augmentation à laquelle on peut s'attendre dans le scénario "poursuite", et 50 % en 2050 au lieu du facteur 3 prévu. Ce ne sont pas des objectifs très ambitieux. Réduire en effet le flux total de déchets de 166 tonnes à 127 tonnes en 2020 suppose de parvenir à réduire à 3,1 tonnes les déchets produits par 100 TWh d'électricité nucléaire à cet horizon. Le tableau 1

**Tableau 2 : Scénarios de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN)**

Scénario	1985	2000	2010	2020	2030	2040	2050
<b>Abandon</b>							
Puissance installée (GW)	210	360	354	257	54	2	0
Electricité produite <sup>1</sup> (TWh/an)	1480	2628	2584	1876	394	15	0
<b>Poursuite du développement</b>							
Puissance installée (GW)	210	367	453	569	720	905	1120
Electricité produite <sup>1</sup> (TWh/an)	1480	2679	3307	4154	5256	6607	8176
<b>Déclin suivi d'une reprise</b>							
Puissance installée (GW)	210	355	259	54	163	466	1120
Electricité produite <sup>1</sup> (TWh/an)	1480	2592	1891	394	1190	3402	8176

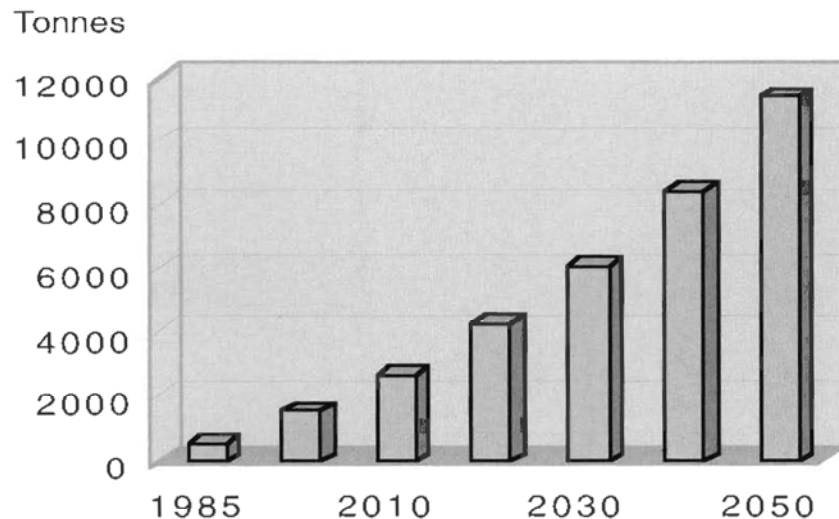
(1) Taux de disponibilité de 83 % soit 7300 heures par an

**Tableau 3 : Flux et stocks de déchets associés aux scénarios de l'AEN**

Scénario	1985	2000	2010	2020	2030	2040	2050
<b>Abandon</b>							
Flux annuel de déchets (tonnes)	59	106	102	98	21	1	0
Stocks cumulés (tonnes)	585	1600	2640	3525	3976	4029	4029
<b>Poursuite du développement</b>							
Flux annuel de déchets (tonnes)	59	106	132	166	210	263	326
Stocks cumulés (tonnes)	585	1600	2786	4276	6157	8525	11470
<b>Déclin suivi d'une reprise</b>							
Flux annuel de déchets (tonnes)	59	103	76	16	48	135	326
Stocks cumulés (tonnes)	585	1600	2493	2952	3272	4190	6497



**Figure 1 : Stocks de déchets nucléaires (actinides + produits de fission) dans le scénario poursuite du développement**



montre que des solutions sans rupture technologique sont à portée de la main pour y parvenir, par une meilleure utilisation du combustible dans un cycle ouvert ou éventuellement un recyclage du combustible et au besoin une amélioration encore modeste du rendement thermodynamique des centrales électriques (actuellement limité autour de 30 %).

L'objectif 2050 est évidemment beaucoup plus ambitieux puisqu'il suppose, pour ne pas entraver le développement de la production d'électricité nucléaire, de parvenir à des flux de déchets de l'ordre de 1 tonne pour 100 TWh. Il serait nécessaire pour obtenir ce résultat :

- d'une part, d'engranger l'ensemble des progrès techniques à portée de la main à la fois sur l'utilisation du com-

bustible et sur l'augmentation du rendement thermodynamique : les effets cumulés de ces progrès pourraient permettre d'atteindre des flux légèrement inférieurs à 2 tonnes pour 100 TWh, une réduction de moitié par rapport à aujourd'hui,

- d'autre part, d'avoir mis au point industriellement à cette date des méthodes de retraitement et d'incinération qui aboutissent à une élimination de 50 % des déchets restants<sup>13</sup>. On pense à des technologies d'incinération susceptibles de gains beaucoup plus importants (division par 10 des masses de déchets) mais encore appliquées partiellement à cette époque.

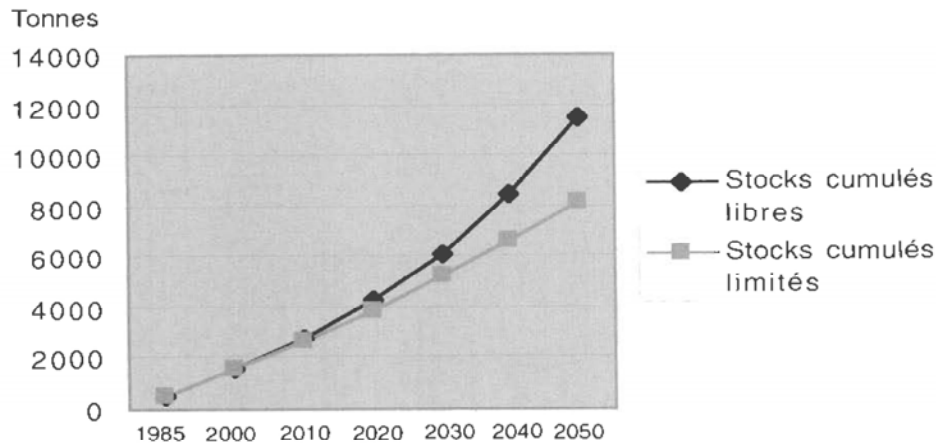
La traduction en terme de stocks de déchets d'une telle limitation est indiquée sur la figure 2.

En 2050 la quantité de déchets stockés ne serait que les 2/3 de ce qu'elle aurait été sans effort de limitation des flux unitaires de déchets. Bien entendu, à plus long terme la divergence entre les deux scénarios deviendrait beaucoup plus significative.

La contrainte appliquée sur les flux de déchets peut faire l'objet d'une répartition de quotas entre les pays producteurs d'énergie nucléaire sur des principes analogues à ceux développés pour le carbone. Les gouvernements et les entreprises pourraient développer des stratégies diverses pour respecter leurs engagements, par exemple :

- développer des filières nucléaires à meilleur rendement dans lesquelles le combustible nucléaire est mieux valorisé (de 30 à

Figure 2 :  
Evolution des stocks de déchets à vie longue avec et sans limitation



60 GWjour/tonne par exemple) et la densité de déchets au kWh diminuée (en passant par exemple de valeurs de l'ordre de 4,6 tonnes pour 100 TWh à 3,6 tonnes pour 100 TWh, voire mieux, comme le montre le tableau 1),

- développer des filières thermodynamiques plus performantes de conversion de la chaleur nucléaire disponible, permettant de mieux rentabiliser la fission, par exemple en utilisant des réacteurs haute température dont les rendements thermodynamiques pourraient atteindre 50 % au lieu des 32 ou 33 % actuels des REP (un gain de 50 %),
- développer des stratégies d'élimination partielle des déchets (incinération, transmutation...),
- développer des filières capables de consommer la plupart de leurs déchets
- développer des filières utili-

sant des combustibles moins émetteurs de déchets à vie longue, etc. (voir les Cahiers de Global Chance N° 11, avril 1999).

Leur resterait sinon le choix de ralentir leur production nucléaire, voire même d'acheter sur le marché international des permis d'émission de déchets à des pays qui en disposent. Une telle stratégie de limitation des déchets conduirait en fait à accorder une valeur à l'évitement d'une unité supplémentaire de déchets, un coût à la tonne de déchets nucléaires produite, comme on le voit aujourd'hui pour le carbone.

### Mais à quel prix ?

Pour développer une telle stratégie de limitation il est évidemment important, comme dans le cas des économies de carbone, d'avoir une première

évaluation du coût à la tonne produite et de son évolution au fur et à mesure que la contrainte se resserre.

Nous avons choisi d'en donner un premier ordre de grandeur en analysant la stratégie actuellement déployée par la France dans le domaine des déchets. En effet, la France, au contraire d'autres pays de l'OCDE, a décidé très tôt de retraiter le combustible  $UO_2$  irradié pour en séparer le plutonium.

Cette stratégie était à l'origine essentiellement motivée par les économies de ressources primaires, donc les avantages en termes d'indépendance énergétique qu'elle apportait, en accompagnant ce programme d'un équipement du parc en réacteurs à neutrons rapides. Cette filière est aujourd'hui abandonnée, les craintes sur le coût de l'uranium et sur le risque d'épuisement de cette ressource au niveau mondial

se sont estompées. Le recyclage du plutonium sous forme de combustible MOX n'apparaît plus aujourd'hui comme un gain mais comme un surcoût – EDF n'accorde d'ailleurs plus grande valeur économique au plutonium séparé, et ne semble plus souhaiter un développement de l'utilisation de MOX dans son parc de réacteurs.

On voit bien que dans ces conditions, la justification essentielle du retraitement est bien devenue de fait de diminuer la quantité de déchets à vie longue et à radioactivité élevée associée à la production d'électricité nucléaire.

L'estimation du surcoût de ce traitement par rapport à un scénario sans retraitement et stockage direct des déchets et la mesure des économies de déchets ainsi obtenues donne donc un ordre de grandeur du coût que la France consent pour réduire sa production de déchets à vie longue d'une tonne.

Le coût estimé de l'évitement de déchets réalisé à travers le retraitement-recyclage doit prendre en compte le coût de cette industrie (c'est-à-dire les industries du retraitement et de fabrication de MOX), incluant les coûts passés de recherche-développement, les investissements et les coûts d'exploitation, en soustrayant le bénéfice retiré du recyclage, c'est-à-dire l'avantage économique lié à l'utilisation de matières énergétiques recyclées par rapport à des matières nouvellement extraites. Cette évaluation économique à partir des calculs effectués par les méthodes clas-

siques par le ministère de l'industrie (DIGEC) ou l'AEN (Agence pour l'énergie nucléaire) s'avère difficile pour plusieurs raisons :

► Le fait que ces évaluations ne ventilent pas les frais de R&D sur les différents postes liés à la production nucléaire (exploitation, cycle du combustible, démantèlement, etc.) sauf pour l'enfouissement des déchets en calculant à part le coût des laboratoires souterrains. Or, le poste "recherche et développement", calculé à part, est augmenté par la mise au point d'une stratégie retraitement-recyclage.

► Le caractère incomplet des évaluations des frais associés à la gestion des déchets dans le cas du retraitement-recyclage. En effet, si le calcul se fait, pour le cycle ouvert, sur le stockage (avec comme hypothèse l'enfouissement dans les évaluations classiques) de l'ensemble des combustibles irradiés, il ne prend en compte, pour le cycle dit "fermé", que les déchets haute activité issus du retraitement; pour les combustibles MOX irradiés, pourtant non retraités, seul un entreposage (qui couvre quelques dizaines d'années) est éventuellement pris en compte (mais ce n'est même pas le cas dans l'étude de l'AEN-OCDE), et pas leur stockage définitif.

► Les évaluations classiques accordent, au titre de leur potentiel énergétique, un crédit à l'uranium et au plutonium séparés par le retraitement. Toutefois, leur crédit ne doit être inclus au calcul que si ces

matières sont effectivement recyclées, ce qui n'est pas le cas actuellement de l'uranium. Surtout, bien que le plutonium de première génération soit intégralement recyclé dans les cycles de monorecyclage équilibré, ce n'est pas le cas du plutonium de deuxième génération, qui est au contraire intégralement stocké.

► Enfin, une évaluation complète devrait prendre en compte la différence de coût de fabrication qui peut exister entre le combustible UO<sub>2</sub> et le combustible MOX que l'on introduit dans la stratégie de retraitement-recyclage. Cette comparaison des coûts des combustibles est difficile et controversée, et nous retiendrons pour cette étude l'hypothèse, très probablement favorable au retraitement-recyclage, selon laquelle les coûts de l'UO<sub>2</sub> et du MOX sont équivalents.

La comparaison entre le retraitement-recyclage et le stockage direct a en particulier été présentée par l'OCDE dans une étude de 1994 qui fait encore référence. Les résultats des coûts de référence calculés par la DIGEC, avec des hypothèses comparables, sont tout à fait compatibles avec les conclusions de l'étude OCDE.

Le tableau 4 ci-après donne le récapitulatif de l'évaluation menée par l'AEN (les deux premières colonnes). On a complété, dans une troisième colonne, cette évaluation en y intégrant les remarques ci-dessus. En particulier, pour compléter cette évaluation du retraitement-recyclage, on a ajouté un coût pour l'entreposage du

combustible utilisé avant stockage définitif (en se basant sur une équivalence entre le coût de l'entreposage du combustible UO<sub>2</sub> - cycle ouvert - ou du MOX - monorecyclage à l'équilibre); et on a affecté au stockage des déchets un coût égal au stockage des déchets haute activité plus le stockage des combustibles MOX irradiés (en se basant sur une équivalence entre le coût du stockage du combustible UO<sub>2</sub> et du combustible MOX). De plus, on a considéré que le coût de stockage des déchets de haute activité, compte tenu de leur dégagement thermique n'est pas sensiblement plus faible (comme le laisse entendre le calcul AEN-OCDE) mais à peu près équivalent au coût de stockage des combustibles usés (à tonnage de départ de combustible égal).

Enfin on n'a affecté aucun crédit à l'uranium ni au plutonium. L'uranium n'est en effet pas recyclé aujourd'hui, ou très

peu, pour des raisons économiques qui tiennent au coût faible de l'uranium naturel. Quant au plutonium, il s'agit ici du plutonium de deuxième génération, piégé dans le combustible MOX non retraité, qu'il n'est donc pas possible de retraiter et de recycler dans les conditions d'un monorecyclage à l'équilibre.

Reste à prendre en compte un surcoût de R&D lié au développement de la filière retraitement-recyclage. Celui-ci n'est pas facile à évaluer car les détails du financement et de la ventilation de la R&D ne sont pas bien connus. L'ensemble des frais de R&D s'élève pour la DIGEC à 0,36 c/kWh, sans compter la R&D financée par l'Etat. D'autre part, les bilans de R&D fournis par le CEA montrent que les efforts spécifiques au développement du retraitement-recyclage représentent au moins un quart du total de la R&D. Il paraît donc raisonnable d'affecter de

l'ordre de 0,1 c/kWh à la R&D sur ce poste.

Avec la prise en compte de ces éléments complémentaires, la stratégie retraitement-recyclage fait apparaître un surcoût au kWh de 1,1 centimes. La stratégie retraitement-recyclage décrite permet donc des économies de déchets à haute activité et à vie longue pour un coût de l'ordre de 1 milliard de francs par tonne.

Cette évaluation ne constitue bien évidemment qu'un ordre de grandeur du coût à la tonne de déchets évités par la stratégie de recyclage actuelle. Des enquêtes plus approfondies sur les postes de surcoûts et la justification de leurs affectations sont encore nécessaires. Il serait intéressant d'autre part de poursuivre l'analyse en comparant ce coût avec celui d'autres stratégies comme les cycles ouverts pousser sans recyclage.

**Tableau 4. Détail du coût de la fin de cycle du combustible (en centimes par kWh)**

	Stockage direct (AEN)	Retraitement-recyclage (AEN)	Retraitement-recyclage (AEN complété)
Transport du combustible utilisé	0,10	0,10	0,10
Entreposage du combustible utilisé	0,31	-	0,05
Retraitement et vitrification déchets haute activité (HA)	-	1,20	1,20
Stockage des déchets	0,69 (combustible utilisé)	0,11 (déchets HA)	0,69 (déchets HA + comb MOX utilisé)
Sous-total fin de cycle	1,10	1,41	2,04
Crédit uranium	-	-0,18	0
Crédit plutonium	-	-0,07	0
Sous-total crédit	-	-0,25	0
Surcoût de R&D			0,1
<b>COÛT TOTAL</b>	<b>1,10</b>	<b>1,16</b>	<b>2,14</b>

Source : Rapport au Commissariat Général du Plan

## En guise de conclusion provisoire et de guide pour une négociation internationale

Nous avons tenté de montrer dans cet article qu'une solution de contrôle des flux de déchets nucléaires à haute activité et vie longue pouvait constituer une réponse éthiquement valable, aux préoccupations de nos sociétés vis-à-vis des incertitudes scientifiques et de l'acceptabilité sociale du stockage à très long terme de ces déchets.

Nous fondant sur une analogie avec l'application du principe de précaution vis-à-vis des émissions de carbone responsables du renforcement de l'effet de serre (qui a conduit la communauté internationale à proposer une limitation de la croissance des émissions de carbone), nous proposons d'engager une discussion internationale :

- sur la pertinence d'un concept de contrôle à terme des flux (voire des stocks) de déchets nucléaires à haute activité et vie longue (actinides majeurs et mineurs, produits de fission à vie longue),
- sur les objectifs quantitatifs et la nature des règles de répartition de l'effort de réduction à mettre en place que pourrait se fixer la communauté internationale,
- sur les stratégies techniques à développer pour y parvenir aux moindres coûts.

L'analyse à laquelle nous nous sommes livrés montre que certaines des stratégies d'aval du cycle nucléaire mises en place

par les pays producteurs prennent déjà en compte explicitement ou implicitement cette préoccupation. Ces filières n'ont cependant pas été développées à l'origine pour satisfaire à ce critère de minimisation des déchets. C'est en particulier le cas du retraitement recyclage pratiqué à l'heure actuelle en France qui, indépendamment des risques nouveaux qu'il engendre à court terme (création de nouveaux déchets et sûreté des installations), apparaît comme une stratégie au potentiel rapidement limité et très coûteuse. Il est donc très probable qu'elles ne constituent pas la seule et la meilleure manière de répondre à cet objectif.

De ce point de vue, il paraît intéressant :

- de progresser dans la construction d'indicateurs pertinents pour l'évaluation du risque associé aux déchets hautement radioactifs à vie longue,
- de relier ces indicateurs à l'évaluation plus générale de l'ensemble des risques associés à l'énergie nucléaire afin de pouvoir comparer les stratégies possibles dans une approche globale des risques,
- d'explorer les avantages et les inconvénients des différentes technologies proposées pour le proche avenir et le futur plus lointain en évaluant le potentiel et les limites physiques de chacune des filières du point de vue d'une minimisation des stocks de déchets à vie longue et haute activité,
- d'évaluer les coûts d'évitement associés à chacune des solutions.

L'intérêt d'une telle démarche nous semble résider dans le fait qu'elle évite de se cantonner dans le débat actuellement sans issue entre les tenants inconditionnels d'un stockage à long terme des déchets nucléaires considéré comme totalement sûr pour plusieurs centaines de milliers d'années et ceux qui refusent pour des raisons de nature éthique de faire prendre un risque, fût-il mineur, aux générations futures.

A ce titre elle apparaît comme une contribution, certes non suffisante mais néanmoins non négligeable à la réconciliation potentielle du nucléaire et du développement durable et permet de redonner un équilibre à l'application du principe de précaution à deux risques majeurs à long terme liés aux systèmes énergétiques, l'effet de serre et le stockage des déchets à haute activité et vie longue.

Elle n'empêche évidemment pas, bien au contraire, de continuer à consacrer tous ses efforts à la recherche des solutions les plus sûres possibles au conditionnement, à l'entreposage temporaire et au stockage définitif des déchets déjà existants ou inéluctables à court terme.

Si la question de l'aval du cycle du combustible et de la gestion des déchets demeure pour nos sociétés le point de blocage principal au développement de l'énergie nucléaire, la prise en compte du principe de précaution sous la forme d'un contrôle des flux de déchets

associés est de nature à faire évoluer sensiblement l'acceptabilité de cette filière et à relancer un effort scientifique et technologique précisément centré sur la solution à cette préoccupation. Les marges de manœuvre techniques sont encore considérables. La mise en œuvre de stratégies adaptées pourrait permettre un développement plus harmonieux du nucléaire sans courir le risque actuellement considéré comme inacceptable de laisser se constituer des stocks de déchets dont la croissance serait parabolique au siècle prochain.

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). Nous avons ainsi fait le choix de retenir, dans notre travail, 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".

2 Les émissions de gaz à effet de serre liées à l'industrie nucléaire sont, comparativement aux énergies fossiles, très faibles. Cet argument fournit aujourd'hui, au niveau mondial, le meilleur espoir de reprise pour l'énergie nucléaire. La relation directe entre nucléaire et diminution des émissions de gaz à effet de serre mériterait toutefois d'être examinée par les experts sous l'angle macro-économique et systémique : en effet, le nucléaire suppose aujourd'hui une production très centralisée et peu flexible, qui nécessite par exemple (sous peine de pertes en réseau de l'énergie électrique) une concentration de la consommation (donc des problèmes d'urbanisme, de transport, etc.). Le recours important au nucléaire pourrait, en d'autres termes, constituer un frein à l'efficacité énergétique, pourtant indispensable pour réduire la consommation d'énergie.

3 Créé à l'issue des travaux de la Commission Energie 2010-2020,

ce Club regroupe des personnalités de différentes origines (entreprises, ONG, administrations, universités, etc.) intéressées par les problèmes du long terme posés par l'énergie et l'environnement

4 Les principales catégories de déchets radioactifs produits par l'industrie nucléaire sont, selon la classification adoptée en France :

- les résidus miniers issus de l'extraction du minerai d'uranium,
- les déchets TFA (très faible activité) qui proviennent essentiellement des matériaux de construction des installations (lorsque celles-ci sont démantelées),
- les déchets A, de faible et moyenne activité à vie courte (matériels divers liés à l'exploitation des installations),
- les déchets B, de moyenne activité à vie longue, essentiellement issus de l'entretien des installations de retraitement du combustible,
- enfin les déchets C, de haute activité à vie courte ou longue, qui contiennent, sous diverses formes selon qu'il est retraité ou non, les matières qui composent le combustible usé. Officiellement, cette catégorie ne recouvre que les déchets vitrifiés issus du retraitement, qui contiennent exclusivement les actinides mineurs et les produits de fission extraits des combustibles irradiés. La réalité est différente : d'abord, le retraitement procède à la séparation des matières jugées valorisables (l'uranium et surtout le plutonium) qui doivent, si elles ne sont pas réutilisées être considérées comme des déchets. En particulier, le plutonium séparé non recyclé, qui perd sa qualité énergétique en quelques années, doit un jour être considéré comme un déchet à haute activité et vie longue, et des plus dangereux. A l'inverse, le combustible non retraité ne reste pas indéfiniment réutilisable (sa qualité se dégrade) et devient également un déchet. Ainsi, une partie du combustible

## Notes

1 Cette notion de globalité recouvre en effet 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 recouvre 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

de première génération (combustible UOX, à l'uranium) n'est pas retraitée actuellement. Surtout, le retraitement ne s'applique qu'au combustible de première génération et pas au combustible de deuxième génération fabriqué à partir d'uranium (généralement neuf) et de plutonium issu du retraitement (combustible MOX). Aussi, le combustible MOX usé, même s'il est entreposé pour permettre son refroidissement, devra un jour être pris en compte comme déchet hautement radio-actif à vie longue.

- 5 Et ce même si Phénix doit encore être utilisé pour des expériences liées aux recherches sur la gestion des déchets.
- 6 La plus importante de ces pertes se situe actuellement au niveau de la fabrication du combustible MOX, où le taux de rebut – donc la quantité de plutonium recyclé dans du MOX qui devient en réalité un déchet – atteint de 10 à 20 %.
- 7 Cette réalité économique se traduit d'ailleurs depuis quelques années dans la comptabilité d'EDF par un crédit nul pour le plutonium séparé en stock.
- 8 L'argument souvent développé d'une valeur de "réserve énergétique" à accorder au plutonium ainsi séparé et stocké pour l'avenir, au sens des sources d'énergie fossile est donc aujourd'hui contesté. Dans le contexte actuel d'un développement très modéré de l'énergie nucléaire, cette valeur se révèle en fait très faible, dans la mesure où les ressources d'uranium à bon marché apparaissent comme très largement suffisantes pour alimenter la filière dans les 40 ou 50 ans qui viennent. On sait d'autre part que ces réserves seraient multipliées par un facteur important si on accepte un prix de combustible plus élevé.
- 9 A bien des égards, le retraitement apparaît en effet comme une prime donnée au long terme aux dépens du court terme, ou comme un facteur de dispersion du risque. Au-delà de l'exercice qui consiste à quantifier économiquement les gains permis par le retraitement sur le bilan matière des déchets hautement radioactifs à vie longue, une discussion globale sur les avantages et inconvénients de cette stratégie dans une approche globale des risques est nécessaire.
- 10 On considère en général que la responsabilité de la gestion de ses déchets nucléaires revient à chaque pays qui en produit. Dans cette optique, chaque pays producteur devra créer son, voire ses sites de stockage de déchets à vie longue. Toutefois, concernant des sites aménagés pour des dizaines ou centaines de milliers d'années, la notion de frontière est discutable. De plus, certains petits pays (Belgique, Pays-Bas) n'ont pas les mêmes disponibilités de sites géologiques adéquats que les pays très étendus. C'est pourquoi des voix s'élèvent pour demander une gestion internationale du problème, avec la création d'un puits de plusieurs sites internationaux.
- 11 Ce tonnage est très inférieur au tonnage total des déchets hautement radioactifs à vie longue : ainsi, ces déchets représentent, en métal lourd, quelques centaines de tonnes pour 100 TWh produits.
- 12 Ces scénarios nucléaires s'insèrent dans la logique des scénarios de l'IIASA construits à la demande du Conseil Mondial de l'Energie en 1995. Ils sont compatibles avec les scénarios C de cet organisme, dont la demande d'énergie totale en 2050 pour le monde n'atteint que 15 Gtep. D'autres scénarios de l'IIASA projettent des consommations beaucoup plus élevées d'énergie (25 Gtep en 2050) et proportionnellement une production nucléaire beaucoup plus élevée. De tels scénarios reposent sur une hypothèse de croissance du nombre d'installations bien supérieure à celle des périodes passées. Ils semblent, au vu de la stagnation du nucléaire au plan mondial observée ces dernières années, assez improbables. Toutefois, ils illustrent à l'extrême l'hypothèse théorique d'une reprise forte du nucléaire motivée par la précaution vis-à-vis du réchauffement climatique.
- 13 Une autre stratégie reposant sur l'emploi de nouveaux combustibles, le thorium par exemple, pourrait constituer une alternative ou un complément aux deux premières.
- 14 Yves Maignac (GHDSO), Le problème des déchets nucléaires à vie longue : éléments de réflexion sur le calcul d'une valeur d'évitement. Rapport présenté au Commissariat Général du Plan, Club "Energie, prospective et débats", Groupe 3, Septembre 1999.

# Développement durable et débats internationaux

Le rôle des instances issues de la Conférence de Rio

**Bernard Devin**

Les négociations de la Convention Cadre sur le Changement Climatique (CCCC) s'attachent à préciser des "procédures" et des "mécanismes" dont la technicité et la complexité vont croissant en fonction des formes de société que chacun souhaite implicitement préserver, au Nord mais aussi au Sud, bien que son rôle dans les négociations soit plutôt indirect.

Une multitude d'interrogations jaillissent sur "la bonne manière" d'être honnête ou équitable, et encore, efficace. Toutes questions auxquelles on ne sait pas donner d'emblée une réponse commune aux parties en présence. Quelles bases de référence pour évaluer une réduction d'émission dans un pays en développement ? Les actions entreprises doivent-elles être additives ? Des droits négociables seront-ils acquis et partagés ? Selon quelles règles ? etc.

Ne tente-t-on pas là, dans une certaine mesure, de remédier à une absence de consensus entre des visions différentes de la société, par des "combinaisons intelligentes" ? Ou plutôt, ne se contente-t-on pas de placer la flèche sur l'arc, un "vecteur" sur le graphe des "convergences", qui pointe dans la direction d'un "futur meilleur" que l'on ne met pas en cause, une cible cachée

au-delà de l'espace visible du négociateur ?

Le discours anglo-saxon adore dissenter sur les "barrières", en les ressentant comme des taches honteuses sur le tapis du libéralisme (et qu'il faut abolir, cela va de soi). On peut penser que les négociations post Kyoto et post Buenos-Aires butent effectivement sur plusieurs barrières à l'établissement d'un consensus actif, mais cette fois plus conceptuelles que techniques : quelle est cette "cible" que les accords internationaux doivent permettre d'atteindre ? Quelles sont les "conditions du développement"<sup>1</sup> ?

Même si les négociateurs souhaitent aborder ce thème lors de la Conférence des Parties de novembre 1999, ils le feront dans le contexte de la CCCC, ce qui est ambivalent. Les négociateurs, de fait, appartiennent d'abord au Nord et ne sont pas toujours les acteurs de la coopération au développement. Mais, à leur avantage, ils pourront discuter dans le cadre d'un protocole international qui garantit une audience à leurs travaux. Mais est-ce le lieu le plus approprié pour le faire ?

Dans sa sagesse, la Conférence de Rio en 1992 a créé deux outils de travail distincts, l'un relatif à la maîtrise du changement climatique, c'est la CCCC, l'autre pour le développement durable,



la CDD (Commission du Développement Durable). Son objet est trop vaste pour pouvoir être consigné dans une convention internationale mais guidé par l'Agenda 21.

Abordant la relation "développement durable et énergie" à la neuvième réunion de la CCD en 2001 (CDD-9), cette autre instance part du consensus qu'il y a, quelque part, une limite aux rejets d'émission tolérables pour la planète, qu'elle ne rediscute pas. Elle va revisiter les lignes directrices de l'Agenda 21 lorsqu'il porte sur l'énergie, pour les confronter à la réalité observable et en tirer les conséquences.

Les Pays en Développement ont moins besoin de préserver leur "acquis société", que de construire cette société, de la faire croître et de la stabiliser. Les messages de la CCCC les impliquent finalement moins que ceux qu'ils pourraient faire émettre par la CDD-9. Cette séparation des "genres" est une excellente chose car les enjeux y sont différents. Les deux points de vue engendrent des approches complémentaires qui ne butent pas sur les mêmes "barrières".

Grossièrement le Nord domine la CCCC avec le concept de durabilité et le Sud domine la CDD avec l'impératif du développement. Ni l'un ni l'autre ne sont capables d'apporter une solution, l'un sans l'autre à ces deux problèmes à la fois.

La CDD consacra sa neuvième session à la relation Énergie et Développement Durable, et dès la CDD-7, cette année, les Pays en Développement ont fait entendre leur voix en souhaitant que la réunion de 2001 soit l'occasion de prendre des décisions structurantes. Dans quels domaines exactement ?

Avec, ou non, des obligations internationales à la clé ? Pourrait-on s'entendre sur des principes directeurs qui orientent la politique énergétique à mettre en place dans chaque pays ? Et canaliser quelques peu les interventions de la coopération internationale ?

Préciser ces points et tracer des voies sur lesquelles on pourrait se mettre d'accord sont les tâches du Groupe de Travail Intergouvernemental (GTI) qui se réunira en février 2000 et en février 2001. Ce GTI est co-présidé par l'Iran et l'Autriche et l'Union Européenne entend y jouer un rôle très actif. Les États Membres de la CDD ont déjà été

sollicités pour faire part de leurs vues sur un certain nombre de questions critiques et d'options proposées par le Comité d'Experts des Nations Unies sur l'Énergie et les Ressources Naturelles (CENRD) en avril 1999, et pour dire comment ils traitent eux mêmes ces différents points délicats dans leur propre politique.

Certaines opinions placent en France la question des rejets de carbone comme seulement l'une des problématiques, parmi d'autres, du secteur énergétique, sur un pied d'égalité en quelque sorte : on y porte l'attention que l'on peut, de toutes façons le futur n'avancera qu'à son rythme. Contrairement à cette opinion, il paraîtrait plus réaliste de visualiser la contrainte de l'effet de serre comme une définition de "la bulle d'émissions tolérables" par la planète, à l'intérieur de laquelle les autres problématiques de production d'énergie peuvent jouer en toute liberté, sachant qu'il existe beaucoup de sources d'énergie "hors bulle", dont les renouvelables.

La CCCC et la CDD énergie pourront-elles se rejoindre en continuant à éviter de parler d'un "quota d'énergies émettrices" de carbone par habitant, ou par toute autre unité existentielle appropriée (comme l'Inde l'a toujours prôné) ? L'accepteraient-elles mieux en introduisant la notion des énergies hors quota ?

Etre fortement présents à la CDD-9 est certainement une façon positive de faire avancer le contenu des accords de la CCCC, sans qu'il soit nécessaire de pousser à la création d'une Convention Cadre sur l'Énergie, quoique...

## Notes

- 1 Cité par Michel Mousel, MIES, aux Rencontres Parlementaires sur l'Énergie, 14 octobre 1999.

# Effet de serre : le plan français

## Entretien avec Michel Mousel

Président de la Mission interministérielle de l'effet de serre

Propos recueillis par  
Benjamin Dessus

### ■ Global Chance

Depuis plusieurs mois, à la demande du Gouvernement, la MIES travaille à l'élaboration d'un nouveau programme de lutte contre le risque de changement climatique. Vous êtes en passe de conclure vos travaux et d'en présenter les principales conclusions au prochain Comité interministériel de l'effet de serre qui se tient le 9 novembre prochain.

Comment caractériser ce projet dans ses grandes lignes, peut-être en référence au dernier exercice du même type qui date de novembre 1997, juste avant Kyoto ?

### ■ Michel Mousel

*L'exercice de l'automne 1997 a été un exercice complémentaire à celui de 1995, avec une préoccupation de cohérence économique par rapport à un ensemble d'autres politiques. Mais les mesures qui ressortent de l'exercice 1997 ne sont pas cependant très différentes dans leur nature de celle de 1995.*

*C'est également en partie le cas du projet que nous allons présenter au Gouvernement. Un peu moins de la moitié de l'effort supplémentaire relève en effet du même type d'approche. Mais la caractéristique principale du nouvel exercice est qu'on commence à faire le plein de mesures à coût négatif, à moindre regret ou peu onéreuses, pour entrer dans des politiques plus volontaristes.*

### ■ G. C.

A combien évaluer cette part ?

### ■ M. M.

*A peu près la moitié des mesures ont un coût, s'ils ont en ont un, inférieur à 150 F/tonne de carbone. En 1990 la France émettait 145 Mt de carbone (tous gaz). Si on respectait complètement les mesures de 1997, au sens large du terme, y compris les accords de réductions des constructeurs*

automobiles, ou les politiques environnementales incluses dans les plans de déplacements urbains, et avec toutes les centrales nucléaires couplées depuis 1990 jusqu'à aujourd'hui - ce sont donc des hypothèses fortes - on atteindrait alors 160 Mt d'émission en 2010, c'est-à-dire 15 Mt de trop soit 10 %. Les premières mesures de 1997 faisaient économiser 20 Mt. Donc par rapport à 1990, sans plan de réduction des émissions, on émettrait 175 Mt de carbone en 2010. Avec le plan réactualisé de 1997, 160 Mt. Avec le plan que nous proposons aujourd'hui, 145 Mt en 2010. Il faut voir que c'est un effort supplémentaire important, même par rapport à nos voisins européens.

Les mesures 1997 sont réitérées dans le nouveau programme. Elles en font intégralement partie et sont déclinées par

secteur, de façon à ce que le suivi de l'exécution entre maintenant et 2010 les prenne pleinement en compte. On parle donc de "mesures acquises" et de "mesures nouvelles" (voir graphique).

#### G. C.

Sectoriellement, où sont les efforts les plus importants dans les 15 Mt nouvelles d'économie de carbone ?

#### M. M.

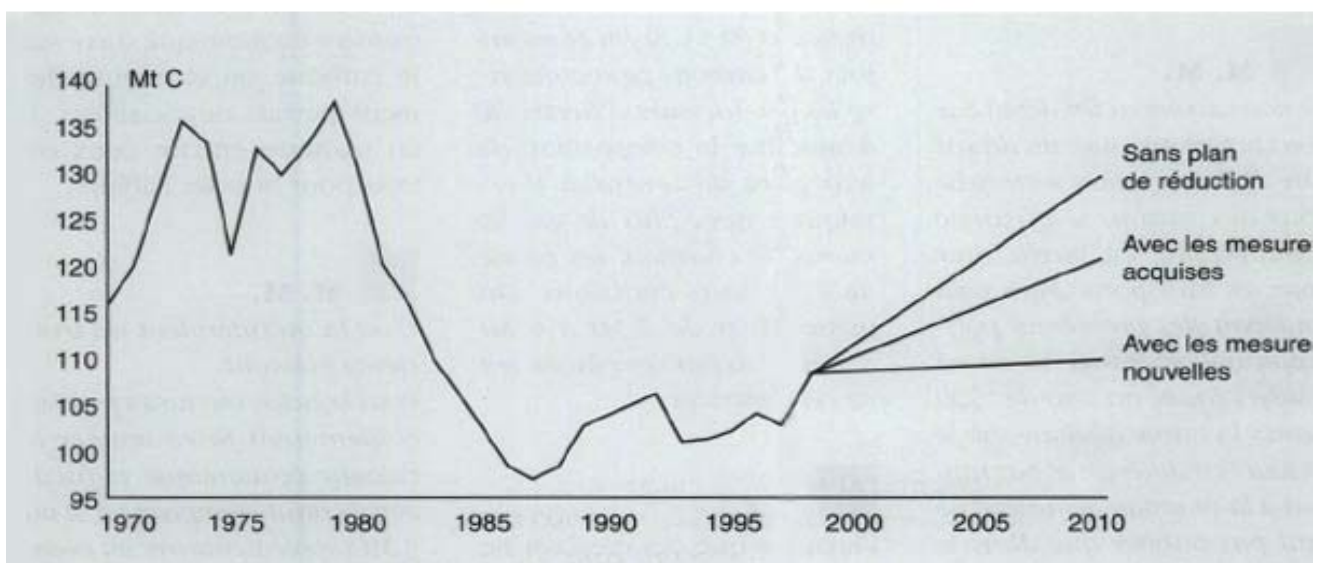
En fait on a procédé en trois temps

D'abord on a commencé par faire un examen des mesures pour voir ce qu'on pouvait "gratter" en raffinant les mesures précédentes, en les étendant, en les reproduisant dans d'autres domaines, etc. En relayant également les mesures de maîtrise de l'éner-

gie les plus accessibles. Il y a évidemment quelques nouveaux instruments comme des projets d'allègement de TVA. Tout cela restant dans une limite de coût acceptable pour les budgets publics comme pour les acteurs concernés. Cela représente 7 millions de tonnes supplémentaires par rapport au plan précédent. Une fois cela fait, il reste 7 ou 8 Mt à trouver. On est dans la situation du mandat qui nous a été confié par le Gouvernement fin 1998 et qui implique qu'il ne faut pas hésiter à mettre en œuvre de nouveaux instruments économiques sans faire l'hypothèse d'un recours (tout au moins systématique) aux mécanismes de flexibilité de Kyoto. On ne se les interdit cependant pas.

Le deuxième exercice consiste donc à voir ce que peut donner une taxation du carbone, exercice qui s'est trouvé facilité par la décision politique du

Emissions de CO<sub>2</sub> (en millions de tonnes de carbone)



Gouvernement d'utiliser l'outil fiscal dans certains secteurs (en particulier pour l'industrie).

Voilà ce que nous proposons actuellement, mais qui n'a pas encore fait l'objet d'une décision de la part du Gouvernement. On sait deux choses :

- Que le Gouvernement envisage des éléments de taxation partant de 150 à 200 F la tonne de carbone en 2001.
- Que les analyses économiques diverses (Pôle, modèles, etc...) nous disent que la réalisation de l'objectif aboutirait à donner une valeur monétaire à la tonne marginale de carbone comprise entre 500 et 1 000 francs, selon le degré de flexibilité adopté au niveau européen. Nous avons proposé de prendre le bas de fourchette comme maximum de taxation (500 F) et de l'appliquer à tous les secteurs.

### G. C.

De façon "équitable" sectoriellement ?

### M. M.

Là nous avons eu un débat car nous avons envisagé au départ une différenciation sectorielle pour des raisons d'efficacité économique, en particulier pour les transports. Mais cela soulevait des problèmes politiques importants et on en est resté à l'équité au sens de "500 francs la tonne quelque soit le secteur" en différentiel par rapport à la situation actuelle. Il ne faut pas oublier que dans le domaine des transports par

exemple, un certain nombre d'acteurs considèrent que la TIPP contient en fait déjà du carbone du fait notamment de son niveau plus élevé que dans d'autres pays.

Quand ils décomposent la TIPP par internalisation des coûts d'environnement, le calcul est en fait bouclé par une valeur de carbone.

Cette mesure fiscale est susceptible d'économiser 5 à 6 millions de tonnes. C'est cohérent avec le scénario S3 "Etat protecteur de l'environnement" du Plan.

### G. C.

A quelles répartitions sectorielles aboutit-on pour ces 5 millions de tonnes d'économie de carbone nouvelles ?

### M. M.

2 millions dans l'industrie, 1 million dans les transports (y compris le kérozène), 1 million dans le logement et le tertiaire, plus la taxation N<sub>2</sub>O qui joue sur l'industrie et les intrants agricoles (0,5). Enfin ce même prix du carbone peut conduire les producteurs d'électricité à modifier la composition de leur parc de centrales thermiques; avec plus de gaz et moins de charbon, on baisse de 1 Mt leurs émissions. On passe ainsi de 7 Mt à 6 Mt d'émissions par remplacement de ces centrales.

### G. C.

J'imagine que ces mesures ne comportent pas les mêmes dif-

ficultés de mise en place. Quelles sont celles qui paraissent les plus difficiles à faire passer ?

### M. M.

Je suis incertain sur le sort qui sera réservé à certaines décisions. Le N<sub>2</sub>O sur son versant agricole, à cause des problèmes actuels de la profession. L'habitat, car le Gouvernement ne veut pas augmenter la fiscalité sur les ménages.

Il faut prévoir des possibilités de compensation financière grâce à des efforts de contrôle et de régulation de chauffage (par exemple par des mesures fiscales incitatives à la mise en place d'économies de chauffage).

### G. C.

Si je comprends bien, une fois qu'on a fait cela, on est autour de 12,5 Mt de carbone d'économie, 7 de mesures sans instrument économique nouveau, 5 à 6 de mesures utilisant l'instrument économique (taxe sur le carbone ou/et éventuellement permis négociables). Il en manque encore deux ou trois pour boucler l'affaire.

### M. M.

C'est là qu'intervient un troisième élément.

Pour boucler, on aurait pu bien évidemment faire bouger le curseur économique et fiscal vers le haut et engranger 2 ou 3 Mt supplémentaires en poussant la taxe à 600 ou 700

francs la tonne au lieu de 500 francs. Mais nous avons préféré adopter une démarche plus prospective. L'idée qui sous tend cette démarche est qu'au delà de 2010 il y a toute chance que l'Europe et donc la France soit amenée à renforcer son effort de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Il faut donc, en plus des mesures dont les impacts se font sentir dès 2010, penser à des mesures de nature structurelle dont l'influence en 2010 restera encore mineure, mais sans lesquelles un objectif plus ambitieux, en 2020 par exemple, serait manifestement irréaliste. D'où l'idée de s'intéresser aux secteurs qui sont structurellement à la hausse du point de vue des émissions, essentiellement le secteur bâti, les transports et l'énergie.

#### G. C.

Dans ces domaines quelle stratégie proposez vous ?

#### M.M.

En ce qui concerne le bâtiment, rien de plus, car on a déjà répondu à la question en accélérant le rythme de réglementation thermique des bâtiments tertiaires ou domestiques, et par des mesures qui incitent au renouvellement des installations de chauffage.

En ce qui concerne l'énergie, la préoccupation prospective nous amène à proposer d'aller au delà des conséquences logiques d'une taxation du carbone à 500 F la tonne, pour stimuler l'offre d'énergies renouvelables,

par effet d'apprentissage dans l'éolien (en doublant l'effort prévu du programme Eole 2005), par apprentissage technique et économique dans le domaine solaire, par apprentissage organisationnel dans le domaine de la biomasse et du bois.

Le dernier domaine clé pour la stabilisation des émissions à long terme est celui des transports. Nous avons proposé l'objectif d'une stabilisation des émissions de ce secteur en 2020 à 40 Mt. C'est un objectif ambitieux puisqu'il l'est plus encore que celui du scénario S3 du Plan.

Mais, atteindre cette valeur de 40 Mt en 2020 suppose un effort soutenu dès maintenant qui déjà en 2010 devrait permettre une économie d'émissions de l'ordre de 2 mégatonnes.

#### G. C.

Le Gouvernement a déjà affirmé une volonté dans ce domaine avec la relance du trafic ferroviaire, qu'il s'agisse des TGV ou de trains régionaux. Que faire de plus ?

#### M. M.

Nous pensons qu'au-delà de ces points, que je considère comme acquis, il faut engager une politique volontariste dans le domaine du fret d'une part et dans le domaine des politiques urbaines d'autre part. L'occasion nous en est présentée par la mise en chantier du schéma de service intermodal marchandise en préparation

pour le fret, par la loi "habitat, urbanisme, transport" et les contrats d'agglomération et mobilité urbaine", actuellement en chantier, qui relancent l'idée forte d'une planification urbaine d'un genre nouveau.

#### G. C.

Tout cela aurait évidemment besoin d'être précisé. Mais plus transversalement, j'ai une question à vous poser sur la logique du programme en termes d'action sur l'offre et d'action sur la demande. Vous vous souvenez sans doute des interrogations que nous avons soulevées au premier stade de l'élaboration de ce plan.

On avait l'impression par exemple que l'action sur l'énergie était presque une action exclusive sur l'offre, par substitution charbon gaz, voire charbon nucléaire, alors que la logique transports était fondée uniquement sur une contrainte de la demande ? Qu'en est-il maintenant ?

#### M. M.

Quand on analyse cette question d'équilibre offre-demande dans les différents secteurs on peut dire les choses suivantes :

- Pour l'industrie par exemple, l'incitation passe à travers la demande puisqu'on compte sur la taxe (ou éventuellement pour les grandes entreprises sur un mécanisme de permis négociables) pour engendrer l'action d'économie ou de substitution.

• Pour les transports, on est bien conscient qu'une taxe de 500 francs par tonne de carbone, ne suffira pas mécaniquement à contraindre significativement la demande, ni à provoquer des substitutions énergétiques majeures, même si c'est un signal nouveau et qui doit être entendu. C'est donc le volet "prospectif" qui

vient rééquilibrer le dispositif. On en attend 2 Mt d'économies et il joue principalement sur des politiques d'offre.

### G. C.

Et pour l'électricité ? Vous vous souvenez sans doute de nos

discussions sur les conséquences d'une taxation du carbone dans le domaine électrique.

Si l'on se contente d'une taxe carbone, dans un pays comme la France, on incite fortement les producteurs à des substitutions vers des électricités moins carboniques, mais on agit très

Type de mesure Secteur d'activité	Mesures précédentes améliorées	Mesures nouvelles		Total
		Taxe carbone	Long terme	
<b>INDUSTRIE</b>				
Energie	0,1	2		2,1
N <sub>2</sub> O	0,5	0,3		0,8
PFC, SF <sub>6</sub>	0,5			0,5
TOTAL INDUSTRIE	1,1	2,3	0	3,4
<b>TRANSPORTS</b>				
Clim, véhicules alternatifs				
Gestion du trafic				
Réglementation	0,7			0,7
Tarif gazole	0,3			0,3
Règles de travail TR routier	0,15			0,15
Taxe kérozène		0,1		0,1
Ecotaxe transports				
Raification urbaine			0,15	0,15
Offre infrastructure urbaine				
Transport combiné			0,15	0,15
Transports collectifs			0,15	0,15
TOTAL TRANSPORTS	1,15	1,1	1,45	3,7
<b>BATIMENT</b>				
Isolation existant	0,43			0,43
Chaudières, chaufferies	0,3			0,3
Bois énergie + solaire	0,3	0,2		0,5
Géothermie			0,02	0,02
Réglementation	0,15			0,15
Batiments publics	0,1		0,1	0,2
Ecotaxe tertiaire		0,4		0,4
Ecotaxe domestique		0,2		0,2
TOTAL BATIMENT	1,28	0,8	0,12	2,2
<b>AGRICULTURE</b>				
CH <sub>4</sub> élevage	0,25			0,25
N <sub>2</sub> O	0,15	0,2		0,35
Boisement	0,15			0,15
TOTAL AGRICULTURE	0,55	0,2		0,75
<b>DECHETS</b>	1,1			1,1
<b>ENERGIE</b>				
Directive européenne	0,3			0,3
Baisse TVA appareils éco	0,15			0,15
Cogénération				
Turbines à gaz CC		0,5		0,5
Eoliennes			0,4	0,4
TOTAL ENERGIE	0,45	1,5	0,4	2,35
Frigorigènes	1,05	0,4		1,45
<b>TOTAL MESURES (Mt)</b>	<b>6,7</b>	<b>6,1</b>	<b>2</b>	<b>14,8</b>

peu sur le coût de l'énergie finale (du fait de la très forte proportion d'électricité non fossile dans le parc) et l'on ne se protège donc pas vis-à-vis d'une croissance immodérée des consommations d'électricité à long terme.

**M. M.**

Nous en sommes bien conscients. Fort heureusement, le Livre blanc apporte un élément de réponse significatif à votre préoccupation puisque, je cite le Livre blanc, il affirme : "L'importance de l'électricité dans les consommations finales d'énergie en France rend nécessaire son insertion dans le champ de la taxation afin d'obtenir des effets portants sur la maîtrise de l'énergie".

Dans ces conditions, le carbone ne représentera qu'un élément de la taxe sur l'électricité qui s'appliquera aux industriels et aux activités tertiaires.

**G. C.**

Comment comptez vous pratiquer pour introduire cette taxe sur le carbone ?

**M. M.**

Au départ nous avons proposé une taxe sur les intrants énergétiques intermédiaires de l'ensemble des entreprises mais cela semble difficile à mettre en place pour les producteurs d'électricité pour des raisons fiscales (en effet il ne serait pas possible de détaxer à l'exportation l'électricité produite). Il

existe donc un problème spécifique pour la production d'électricité. L'instauration d'une taxe sur le kWh (même si elle est justifiée en partie par la préoccupation carbone) n'aura en effet pas d'effet incitatif majeur sur le producteur pour qu'il effectue des substitutions d'électricité. Le problème reste donc à l'étude pour garder un bon équilibre entre incitation aux économies d'électricité et incitation à la substitution vers des sources moins carboniques.

L'autre question qui s'est posée concerne le débat taxe carbone-permis négociable.

L'idée qui se développe est de dire qu'à partir d'un certain seuil de consommation énergétique, les entreprises pourraient opter soit pour la taxe soit pour des quotas dans le cadre d'un marché de permis négociables qui mériterait d'être rapidement étendu au niveau européen. Je voudrais à ce propos faire observer que cela me semble constituer une bonne interprétation du caractère de "supplémentarité" des mécanismes de flexibilité. Ceux-ci ne se substituent pas aux devoirs de chacun (cela ne les exonère que momentanément de l'action domestique) mais ils permettent la mise en place de stratégies de long terme. Ils autorisent des transferts momentanés de quotas entre des entreprises dont les échéanciers et les capacités d'investissement sont différents.

**G. C.**

A-t-on une idée sur le montant de la taxe au kWh ?

**M. M.**

Non. Cela n'a pas été discuté. La seule chose qu'on sait c'est que le produit total des nouvelles taxes prélevées sur l'activité des entreprises sera de 8 milliards de francs en début de période. Quant à la taxe additionnelle carbone applicable aux carburants, elle est considérée comme un complément TGAP à la TIPP actuelle.

**G. C.**

Si on parle de méthode maintenant, quel bilan tirez vous de ce travail, qui a mobilisé plus de 500 personnes, administrations, experts, industriels, universitaires dans une série de groupes qui ont fourni un travail d'analyse important ?

**M. M.**

Je pense que nous avons bien mobilisé le milieu socio-professionnel et administratif sur ces questions. Par contre, nous n'avons peut-être pas suffisamment sollicité la société civile. Par exemple, il est probable que dans le domaine du bâtiment, on aurait pu consulter plus à fond les organisations de locataires sur les questions traitées. Sans doute faut-il reconnaître qu'il n'est pas toujours facile de repérer les "représentants" de tel ou tel secteur de la société. Mais le bilan global me semble très positif en termes d'animation du secteur et d'acquisition d'une culture "effet de serre" au sein des acteurs socio-économiques.

**G. C.**

Comment voyez vous la discussion et la transcription du programme proposé dans les régions ?

**M. M.**

*La meilleure réponse à cette question réside dans la circulaire que Madame Voynet, Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, a fait parvenir aux Préfets de région qui montre bien la volonté du Gouvernement d'impliquer l'administration déconcentrée dans l'animation et la discussion et le suivi des actions régionales à travers les contrats de plan (voir encadré).*

**G. C.**

Et avec l'Europe et l'international ?

**M. M.**

*On a traité dans des chapitres horizontaux, des problèmes de formation, d'information, de recherche, de coopération, et de l'Europe. En particulier on a identifié le plus clairement possible les directives indispensables à promouvoir par l'Europe pour permettre d'encadrer le programme que nous proposons.*

**G. C.**

Comment voyez vous ce travail, comme un plan bouclé,

comme un plan glissant, comme une étape ?

**M. M.**

*Tout d'abord il reste un chapitre à compléter, celui du suivi du programme avec la définition d'indicateurs de résultats. C'est à partir de cette batterie d'indicateurs qu'on évaluera à mi-parcours en 2005, en cohérence avec les engagements de Kyoto, le bilan du travail accompli et les inflexions à proposer. J'accorde beaucoup d'importance à ce bilan intermédiaire qui me paraît indispensable et bien dans l'esprit de la Convention.*

**G. C.**

Quid du point de vue calendrier ?

**M. M.**

*Un comité interministériel en novembre et un début de mise en route avec l'instauration de la taxe à un niveau de 150 à 200 francs dans les mois prochains.*

#### Notes

- 1 2012 : 120g par km.
- 2 Taxe sur les produits pétroliers.
- 3 Livre blanc sur les modalités de l'extension de la taxe générale sur les activités polluantes aux consommations intermédiaires d'énergie des entreprises. Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie.
- 4 Taxe générale sur les activités polluantes.



La Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement  
A Madame et Messieurs les Préfets de Région

Objet : Préparation des futurs contrats de plan Etat-Régions : prise en compte de l'effet de serre.

Les engagements issus des négociations de Kyoto et de la répartition de l'effort au sein de l'Union européenne assignent à la France un objectif quantifié de stabilisation des émissions de gaz à effet de serre pour la période 2008–2012 par rapport à l'année de référence 1990. Ces engagements sont ambitieux puisque, sans mesure nouvelle, on peut estimer à 10% l'augmentation spontanée de nos émissions sur la même période.

Réunie le 27 novembre 1998 sous la présidence du Premier Ministre, la Commission Interministérielle de l'Effet de Serre a donné l'occasion au gouvernement de rappeler que les objectifs poursuivis par la France et les moyens permettant de satisfaire aux obligations du protocole de Kyoto s'inscrivent dans le cadre de ses priorités politiques d'emploi et de développement durable qu'il entend faire prévaloir au travers des contrats de plan Etat-Régions.

Elle a notamment conclu : "L'ancrage territorial de la politique nationale constitue l'une des conditions de son efficacité. En liaison avec le MATE et l'ADEME, la Mission Interministérielle de l'Effet de Serre (MIES) étudiera les modalités d'intégration de politiques et mesures de lutte contre l'effet de serre dans le champ des compétences des régions et des grandes agglomérations, qui constituent désormais un des axes prioritaires des contrats Etat-Régions; les trois organismes feront des propositions pour la prise en compte de ces politiques dans les futurs contrats de plan".

Lors du CLADT du 15 décembre 1998, le gouvernement a insisté à nouveau sur le fait que "par leur caractère pluriannuel et interministériel les CPER constituent un outil privilégié de mise en œuvre des engagements de la France, notamment en matière de maîtrise de l'effet de serre".

Ces orientations ont été reprises dans les instructions communes qui vous ont été adressées dans le cadre des mandats de négociation.

D'ores et déjà, en liaison avec l'ADEME et la DATAR, la MIES a publié le "mémento des décideurs", dont vous trouverez ci-joint un exemplaire : ce document constitue un premier outil permettant aux décideurs locaux d'appréhender facilement les conséquences de leurs choix en termes de volume d'émission de gaz à effet de serre et de son évolution à moyen et long terme.

Afin de vous aider dans la mise en œuvre de ces recommandations j'ai décidé de mettre à votre disposition :

- une formation en région des négociateurs,
- un accompagnement technique au cours de la négociation,
- l'animation de conférences régionales "Effet de Serre et Contrat de plan", ouvertes à l'ensemble des partenaires (Etat, collectivités territoriales, Société civile) intéressés par la contractualisation, qu'il vous paraîtra opportun d'organiser, avec l'appui de l'ADEME.

J'ai confié à la MIES le soin d'assurer la mise en œuvre de ce dispositif en collaboration avec vous. Elle prendra prochainement contact avec vos services à cet effet.

Dominique VOYNET

# Gaz à effet de serre

## la faiblesse de la politique française

**A** la veille de l'ouverture de la cinquième Conférence des Parties de la Convention Climat (lundi 25 octobre à Bonn – Allemagne), le Réseau Action Climat (RAC) s'inquiète de la faiblesse de la politique française en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Ce collectif d'associations environnementales françaises souligne les points suivants :

- pour que la France puisse remplir les engagements pris à Kyoto, le Plan National en cours d'arbitrage doit être plus ambitieux, il doit contenir 10 mesures clefs défendues par les associations et décrites ci-après;
- les Contrats de Plan État - Région ne contiennent pas à l'heure actuelle ce qui avait été annoncé par le gouvernement : trop de route, aucune animation politique...;
- les Plans de Déplacements Urbains seront vides de contenu si le gouvernement français ne donne pas une directive claire dans le sens de la réduction de la place de la voiture particulière et du transport routier en général. Leur adoption dans les grandes villes patine;
- le gouvernement français n'a pas donné de signal clair au niveau européen pour une formulation ambitieuse de la Directive sur le recours aux énergies renouvelables. Les responsables politiques français auraient une responsabilité lourde s'ils ne prennent pas une décision en ce sens. Face à ce constat, le Réseau Action Climat se mobilise et présente ses propositions en matière de politiques et mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

## Constat des associations du Réseau Action Climat

*A l'occasion de la Conférence de Bonn, le Réseau Action Climat, qui regroupe des ONG d'environnement dont Greenpeace, les Amis de la Terre, France Nature Environnement, le Cler, Fubicy, s'est exprimé sur cette Conférence et sur le plan français.*

*Nous avons pensé utile, pour alimenter le débat, de publier ses opinions sur le plan "effet de serre" français.*

G.C.

### Convention Climat : les mécanismes économiques sur le devant de la scène

La cinquième Conférence des Parties signataires de la Convention des Nations Unies sur les Changements Climatiques (plus connue sous le nom de "CoP<sub>5</sub>") s'ouvrira lundi 25 octobre prochain à Bonn, en Allemagne.

Durant deux semaines, les délégués des différents pays devront débattre afin de résoudre les problèmes techniques et méthodologiques qui freineraient ou nuiraient au respect de la Convention et au caractère opérationnel du Protocole de Kyoto. Seront ainsi discutées, à partir des propositions nationales :

- les procédures de vérification du respect des engagements au titre du Protocole (ce que l'on nomme l'"observance")<sup>1</sup>;
- les modalités de réalisation des communications nationales, c'est-à-dire de l'inventaire des émissions et des puits de carbone (dont la

définition exacte n'a d'ailleurs pas encore été arrêtée);

- les modalités d'attribution des émissions liées au transport international (aérien ou maritime). Mais ce sont surtout les débats relatifs à la mise en place des "mécanismes de flexibilité" qui devraient occuper le devant de la scène.

Ces instruments économiques introduits par le Protocole de Kyoto sont au nombre de trois :

- le mécanisme de développement propre (MDP),
- l'application conjointe (AC),
- le commerce de permis d'émission négociables.

En sus des politiques domestiques, ils doivent permettre aux pays industrialisés de pouvoir respecter, dans un cadre plus flexible, leurs engagements en terme d'émissions de gaz à effet de serre.

Ainsi, les associations craignent que les pays signataires, et notamment les européens, ne mettent pas suffisamment en place des politiques (réglementaires, fiscales) visant à la réduction des émissions : incitations à la maîtrise de la consommation énergétique, obligation de recours maximal aux énergies renouvelables, développement des modes de transports alternatifs...

Or, les mesures domestiques sont le fondement du Protocole de Kyoto et constituent, selon les dires de la délégation européenne, l'ossature de leur position unanime.

Cette situation a été constamment dénoncée par le Climate Action Network (réseau mondial). La position du CAN relative aux mécanismes de flexibilité fait l'objet d'un texte consensuel qui sera diffusé lors de CoP<sub>5</sub>.

Consciente de cette "dérive" de la Convention Climat, l'Union Européenne avait proposé en juin dernier de fixer un plafond au recours à ces instruments de flexibilité.

Néanmoins, le Climate Action Network ne recense que très peu de politiques mises en place dans les pays de l'Union durant ces dernières années.

Par exemple, la Directive sur l'utilisation des énergies renouvelables n'a toujours pas été finalisée, et les textes en cours de circulation au sein de la Commission laissent présager le pire.

## Situation en France

### *Orientations nationales : un plan peu ambitieux*

Actuellement, le gouvernement en est à ses derniers arbitrages de son "Plan national de lutte contre le risque de changement climatique". Ce plan pourrait introduire le processus d'une ratification européenne du Protocole de Kyoto par la France. Mais cet arbitrage connaît de grandes difficultés avec les ministères concernés.

Le Plan National vise à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et des cinq autres gaz à effet de serre afin de respecter les engagements de notre pays, à savoir le maintien de nos émissions en 2010 à leur niveau de 1990.

Ce document contient des éléments d'analyse intéressants. Néanmoins, il ne présente que très peu de mesures de réduction et s'en tient principalement à l'analyse de la mise en place de la taxe sur l'énergie (encore en discussion au sein de l'Union Européenne), de l'application de la TGAP à d'autres secteurs que l'énergie (froid, climatisation, protoxyde d'azote d'origines industrielle et agricole) et à un ensemble de vœux pieux. De plus, une des conclusions de la MIES est que les politiques et mesures "n'assurent que la moitié des efforts de réduction nécessaire" et que "au delà, ce sont les instruments économiques qui vont s'imposer". Ce dernier point désigne en particulier les écotaxes (TGAP). Ainsi, les politiques de maîtrise de la demande énergétique en France nous apparaissent fortement sous-évaluées, d'autant que peu de moyens sont mis à disposition de l'information et la sensibilisation du grand public. Certes, les arbitrages finaux du gouvernement en matière de politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre ne sont pas connus à l'heure actuelle. Cependant, l'absence d'expression politique de la part du premier ministre inquiète le monde associatif.

Dès le printemps les ONG ont recensé les 10 points essentiels qui doivent figurer dans le Plan National s'il veut être crédible (voir plus loin). Ces points nous semblent indispensables pour réussir Kyoto. A contrario, si très peu de ces propositions sont adoptées, le gouvernement Jospin serait alors discrédité.

## **Propositions du RAC-F (Réseau Action Climat - France) : Dix mesures pour réussir Kyoto**

Le Réseau Action Climat repose ici les principes qui font consensus entre ses membres :

- en finir avec le “tout route”;
- promouvoir les énergies propres et renouvelables;
- informer le public sur le risque des changements climatiques et sur les possibilités d'action;
- réorienter les politiques publiques vis à vis des pays du Sud au service du développement durable. Les dix mesures suivantes nous apparaissent fondamentales; elles sont présentées dans un ordre indifférent :

**1** - imputer à chaque mode de transport son coût réel en particulier en instituant une taxation significative du transport routier de marchandises;

**2** - modifier de façon significative le partage de la voirie en faveur des transports en commun et des modes “doux”, notamment en imposant dans le cadre des plans de déplacement urbains (PDU) des objectifs minimaux chiffrés d'utilisation des voitures particulières;

**3** - développer les infrastructures de transport multimodal (pour les personnes comme pour les marchandises). Notamment, il est indispensable que soient réalisées des voies ferrées de contournement des grandes agglomérations et des tunnels de traversées ferrées transalpines et transpyrénéennes;

**4** - instaurer une normalisation et une obligation d'étiquetage sur l'efficacité énergétique pour les matériels électriques (notamment le chauffage), les véhicules et les logements. Interdire la commercialisation des appareils de classe E, F et G et instaurer un processus coopératif (incluant les associations de consommateurs) d'amélioration de l'efficacité énergétique de l'ensembles des équipements;

**5** - faire pression sur les partenaires européens pour la mise en place de la Directive “Renouvelables”. Le gouvernement doit donner son accord public à l'instauration d'objectifs chiffrés pour accroître ces énergies dans les bilans. Il doit de plus aider la structuration des filière renouvelables (bois, solaire, éolien) y compris par un soutien des prix et un transfert des subventions du secteur nucléaire vers ce domaine;

**6** - confirmer la baisse de la TVA sur le matériel de production d'énergie renouvelable et aligner les abonnements aux réseaux de chaleur sur celui de l'électricité et du gaz;

**7** - instaurer une comptabilité CO<sub>2</sub> dans les grandes entreprises (qui à terme s'étendrait à l'ensemble des entreprises françaises) intégrant les intrants, les cycles de vie des processus, et les émissions liés aux trajets et au transport de marchandises;

**8** - instaurer des objectifs de recyclage ambitieux en prenant pour objectif le niveau de nos voisins les plus avancés et les procédés les plus performants;

**9** - préparer une nouvelle génération d'accords volontaires sur les émissions de CO<sub>2</sub> avec l'industrie grande consommatrice d'énergie et le grand tertiaire (la Défense par exemple) prévoyant des mécanismes d'élaboration, de vérification et de sanctions indépendants;

**10** - la France doit prendre position au sein des organisations internationales et des organismes financiers à tous les niveaux pour la promotion du développement durable et la réorientation des aides publiques dans ce domaine aux sociétés et aux ONG et non aux gouvernements.

### **Politique locale : une contractualisation inquiétante**

La préparation des contrats de plan État - Région a donné lieu à la diffusion de plusieurs circulaires en provenance du Premier Ministre et de la Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (notamment celle du 27 août 1999). Ces directives gouvernementales portaient sur l'intégration de la problématique de Développement Durable, sur la prise en compte de la dimension “effet de serre” dans le choix des politiques décentralisées et sur la participation du monde associatif. Les mandats de négociations ont été délivrés aux préfets à l'issue du Comité Interministériel de l'Aménagement du Territoire (CLADT) du 23 juillet dernier. Ces mandats constituent la base des négociations relatives aux montants des enveloppes budgétaires allouées par chaque ministère concerné aux conseils régionaux (et, compte tenu de l'apparition du volet territorial, aux “pays”). Le contenu de ces mandats

donne donc dès à présent une idée de l'allure des futurs contrats de plan (qui devraient être signés au début de l'année prochaine). Or, en terme de lutte contre les changements climatiques, ils apparaissent déjà notablement décevants, principalement en ce qui concerne la part allouée au transport routier (mises à part les régions Nord Pas de Calais et Ile de France). Le RAC s'est vu confier une mission par la Commission Européenne (DG XI) sur l'évaluation des politiques locales de lutte contre l'effet de serre. En particulier, ceci concerne en France le processus des contrats de plan, démarche intéressant qui pourrait être reproduite chez nos voisins européens. A ce titre, les associations locales du RAC sont mandatées pour analyser les documents préparatoires à l'établissement des contrats de plan.

Le travail a commencé dans les régions et nous pouvons vous présenter les premières remontées; le document final s'établira au fil des mois. Les premières observations unanimes de nos correspondants sont les suivantes :

- la concertation est inexistante avec les ONG et les acteurs du développement durable (cette dimension étant pourtant inscrite littéralement dans la Convention Climat signée à Rio);
- le contenu des Contrats de Plan n'est pas à la hauteur des déclarations du gouvernement et de l'enjeu de Kyoto.

Notamment, le RAC souligne les résultats suivants :

- 25 %<sup>2</sup> de la somme des enveloppes budgétaires (tous ministères compris) attribuées aux régions métropolitaines concernent la route et son exploitation... soit l'équivalent des enveloppes "Éducation", "Environnement" et "Aménagement du territoire" prises toutes ensemble;
- Cette part s'élève dans les régions Midi Pyrénées et Basse Normandie à plus de 40 % de la somme contractualisée avec l'Etat;
- 68 % des crédits relatifs aux transports sont ainsi attribués à la route, contre 25 % pour le fer et 7 % pour les autres modes;
- Mises à part les régions Pas de Calais et surtout Ile de France (qui seule respecte la règle des 2/3 – 1/3 en défaveur du transport routier), la part de la route excède les 50 % du budget du secteur des transports... pour s'élever à plus de 90 % en Midi Pyrénées et Limousin.

A la lecture de ces chiffres, il n'apparaît pas que la réduction des émissions de gaz à effet de serre et le respect de nos engagements internationaux en matière de changements climatiques soit une préoccupation nationale.

### Propositions du RAC sur les Contrats de Plan

Dès le mois d'avril, le RAC alertait les responsables des 22 régions métropolitaines (préfets, secrétaires généraux aux affaires régionales, présidents des conseils régionaux) de la nécessité d'intégrer la dimension "effet de serre" dans les contrats de plan 2000–2006. Dans notre lettre, l'accent était porté sur les points suivants :

- la coopération entre décideurs et représentants de la société civile pour la définition de la politique locale de moyen terme (une liste de correspondants locaux du RAC était d'ailleurs fournie pour chaque région),
- l'ajout de certaines lignes budgétaires permettant de rendre compte de la prise en compte des engagements de réduction,
- la transversalité de la prise en compte de l'effet de serre (i.e. sa présence dans l'ensemble des décisions d'infrastructure).

L'État a depuis lancé une circulaire en ce sens (datée du 27 août 1999) dont nous avons eu connaissance. Compte tenu de la négociation qui a déjà commencé, le RAC recommande :

- que les 15 milliards restant à contractualiser avec les régions ne soient pas alloués à des infrastructures routières;
- qu'une ligne "animation des débats et formation de personnes ressource dans le domaine des changements climatiques, de la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables" soit ajoutée<sup>3</sup>;
- qu'une ligne "adaptation des milieux aux changements climatiques" soit précisée en lien avec l'application effective de la Directive Natura 2000.

#### Notes

- 1 Néologisme pour la traduction de "compliance".
- 2 Ce qui correspond à 27,3 milliards de francs
- 3 L'instruction donnée aux préfets le précisait déjà. Sera-t-il dit que le gouvernement ne se fait pas respecter de ses représentants en région ?

# L'application conjointe

Catherine Garreta

## Bilan français de la phase pilote

**A**u moment où se discutent les suites et la poursuite éventuelle du programme des activités exécutées conjointement (AEC), il est utile de faire un premier bilan de cette expérience originale et des leçons que l'on peut en tirer pour l'avenir.

Seront successivement évoquées :

- la genèse et la mise en place du programme français
- les activités et les priorités du programme
- les principales leçons tirées de cette expérience.

### **Genèse, mise en place et organisation du programme français d'activités exécutées conjointement**

La phase - pilote de l'application conjointe a été créée par

une décision de la première Conférence des Parties à la Convention Climat, en 1995. L'idée était de proposer, pour les pays qui le souhaitent, de tester en pratique le principe selon lequel un pays pourrait bénéficier des réductions d'émission de gaz à effet de serre liées à un projet qu'il a financé dans un autre pays. Les projets doivent répondre à un certain nombre de critères listés dans cette décision mais ne peuvent donner lieu, conformément à cette décision, à des "crédits d'émission" au cours de la phase-pilote.

### *Un démarrage difficile, dynamisé par le Sommet de Kyoto*

C'est au cours de l'été 1996 que la décision a été prise, au sein des administrations françaises, de s'engager dans la phase - pilote de l'application

conjointe. Cette décision relativement tardive résultait essentiellement de désaccords internes quant au principe même de l'application conjointe, souvent perçue comme une incitation pour les pays du nord de se dédouaner par rapport à leurs obligations. Au-delà de ces interrogations, le lancement de ce programme s'est heurté à deux principaux obstacles :

- une motivation et une sensibilisation plutôt faibles des entreprises françaises, à quelques exceptions près;
- une difficulté à concilier la double exigence posée par la décision de la Conférence des Parties qui a créé la phase-pilote : exigence d'additionnalité environnementale et financière d'une part et absence de crédits d'émission associés aux projets retenus, d'autre part.

C'est dans ce contexte que le programme a commencé et a

mis l'accent sur sa fonction d'apprentissage. L'approche retenue a en effet consisté à prendre en compte des projets pour leur intérêt propre en termes d'impact sur l'effet de serre mais aussi et surtout pour leur intérêt sur le plan des problèmes de principe et de méthode qu'ils soulèvent. Il est clair que cet apprentissage s'appliquait tant aux entreprises concernées qu'aux pouvoirs publics et à la communauté scientifique.

La Conférence des Parties de décembre 1997 à Kyoto a marqué un tournant réel dans cette mise en place :

- en donnant une grande visibilité politique aux enjeux des négociations sur le changement climatique, tant au niveau politique qu'après des acteurs économiques et industriels
- en conférant, grâce à la mention dans le Protocole des "mécanismes de flexibilité", une crédibilité et une signification plus tangibles à la phase - pilote, perçue désormais comme une phase de préparation aux mécanismes dits de Kyoto.

### ***Une organisation originale, privilégiant les synergies de compétences et l'apprentissage***

L'organisation institutionnelle du programme français d'AEC traduit le souci de valoriser l'expertise et les institutions existantes et de favoriser un apprentissage aussi large que possible des mécanismes fondés sur le principe de l'application conjointe.

Le programme s'appuie sur trois instances :

- Un Comité interministériel Présidé par le président de la Mission Interministérielle de l'Effet de Serre (MIES), il réunit les différents ministères<sup>1</sup> et agences intéressées<sup>2</sup>. Il supervise le programme général et approuve les projets présentés au titre des AEC.
- Un Comité scientifique et technique

Ce comité, qui a un rôle consultatif, donne son avis sur les projets proposés et sur les orientations du programme. Ce comité est celui qui intervient dans le cadre des projets Effet de serre du Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM).

- Un Secrétariat

Il a été confié au Secrétariat du FFEM, qui dépend administrativement de l'Agence française de développement. Le Secrétariat met en œuvre le programme selon les orientations du Comité interministériel, prépare ses réunions et lui présente les projets pour approbation.

Rappelons que le FFEM accorde des subventions à des projets exemplaires du point de vue de la prise en compte de l'environnement mondial. 40 % des ressources ainsi mobilisées concernent des projets dans le domaine "Effet de serre". Les activités agréées comme AEC n'ont pas vocation à bénéficier en tant que tel d'une subvention du FFEM.

### **Activités et priorités du programme AEC**

Les activités du programme AEC peuvent être réparties en trois grandes catégories : celles liées à l'agrément des projets; celles liées à la définition de critères et de méthodologies; celles liées à l'objectif de sensibilisation et d'implication des partenaires, publics comme privés. S'agissant des projets, la situation est la suivante :

► dix projets ont été agréés par le Comité interministériel. Ces projets concernent les secteurs et les régions suivantes :

- restructuration d'une cimenterie en Europe de l'est
- centrale bagasse - charbon dans l'océan indien
- centrale hydro - électrique en Afrique subsaharienne
- chauffage géothermique en Europe de l'est
- centrales éoliennes en Afrique du nord et en Afrique subsaharienne
- efficacité énergétique dans le bâtiment au Moyen-Orient
- fabrication de chauffe-eau solaires en Afrique du nord
- électrification rurale décentralisée en Afrique subsaharienne
- gestion durable de la forêt en Amérique du sud.
- électrification par microcentrales en Asie.

► sur ces dix projets, deux ont été également officiellement agréés par les autorités du pays hôte et figurent donc sur la liste des activités exécutées

conjointement répertoriées par le Secrétariat de la Convention Climat.

Ce sont :

- la modernisation d'une cimenterie en république Tchèque (partenaire industriel : Lafarge)
- un projet d'électrification éolienne en Mauritanie (partenaires financiers : AFD et FFEM).

S'agissant des travaux liés à la définition de critères et la discussion sur des choix méthodologiques, les questions ayant donné lieu à une attention particulière sont les suivantes (voir les encadrés pour plus de précisions) :

- l'additionnalité financière
- l'additionnalité environnementale
- l'hypothèse de développement dans l'application du scénario de référence
- les projets forestiers.

S'agissant de la sensibilisation des partenaires publics et privés, on peut par exemple relever :

- la participation active aux journées d'information "entreprises et effet de serre" et "banques et effet de serre" que la MIES a organisées
- l'organisation en septembre 1997 d'une journée de réflexion sur les principes de la mise en œuvre conjointe
- la réalisation d'une brochure d'information spécifique sur les AEC à l'attention des industriels
- le lancement et l'animation d'un certain nombre de groupes de travail sur des sujets communs FFEM-AEC (transports et agro – écologie en particulier)

- des interventions fréquentes auprès de groupes industriels ou financiers français

- des entretiens approfondis avec les principales entreprises directement concernées par les questions de lutte contre le réchauffement climatique.

Les priorités du programme AEC en France ont été redéfinies à l'automne 1998, en marge des travaux préparatoires à la Conférence des Parties de Buenos Aires. Ces priorités sont issues de l'examen du portefeuille des activités exécutées conjointement agréées ou en cours d'agrément impliquant la France mais également de celui de l'ensemble des AEC répertoriées à ce stade par le Secrétariat de la Convention.

- Au niveau sectoriel, les AEC couvrent aujourd'hui un nombre trop limité de secteurs. En effet, la très grande majorité d'entre elles se concentrent sur trois secteurs : les énergies renouvelables, les réseaux de chaleur et la foresterie. La priorité est donc d'examiner des projets dans les secteurs non couverts ou insuffisamment couverts par la phase - pilote : transports, développement urbain, industrie, logement.

- Au niveau géographique, une des priorités est de mobiliser des AEC dans les régions sous-représentées dans l'ensemble des opérations aujourd'hui répertoriées au titre de la phase - pilote, tout particulièrement l'Afrique subsaharienne. Ceci n'exclue cependant pas de poursuivre les activités dans les autres régions du monde.

## Principales leçons tirées de l'expérience AEC à ce jour

Indépendamment d'un certain nombre de recommandations particulières issues des travaux menés dans le cadre de la phase – pilote (cf encadrés), l'expérience AEC confirme ou suscite les enseignements suivants :

- les partenaires publics et privés impliqués dans les projets ne disposent pas en interne des compétences nécessaires pour instruire un dossier AEC. Un appui externe s'avère dans la plupart des cas indispensable;

- la discussion et le choix du scénario de référence soulèvent de nombreuses questions, tant de principe que de mise en œuvre;

- les délais d'élaboration des dossiers se sont révélés dans certains cas supérieurs aux délais envisagés, y compris pour les projets ne posant pas a priori de problèmes de principe;

- la phase de validation par le pays d'accueil a représenté un des principaux obstacles pour le traitement des dossiers. Les difficultés ne tiennent pas tant à une divergence d'approche qu'aux délais de mise en place, dans les pays, des modalités de coopération sur les activités opérationnelles liées à la Convention Climat.

- La fonction d'apprentissage du programme AEC, tant chez les partenaires publics que chez les partenaires privés, s'est révélée lente à se traduire au niveau des réalisations concrètes mais devrait s'avérer extrêmement efficace et utile



pour préparer la mise en place future des mécanismes de Kyoto. De ce point de vue, les difficultés de mise en œuvre évoquées plus haut sont inhérentes à une phase d'apprentissage d'un processus dont les règles essentielles de fonctionnement sont encore en devenir. L'expérience française de la phase-pilote des activités exécutées conjointement confirme l'importance et le rôle des projets comme vecteurs concrets de renforcement des capacités humaines et techniques, mais aussi organisa-

tionnelles et institutionnelles. Elle montre également les synergies entre l'apprentissage de mécanismes nouveaux et novateurs et l'expérience acquise à travers les formes actuelles de coopération et d'aide à l'investissement.

Elle montre enfin l'ampleur des défis que pose, sur le plan opérationnel, l'approche-carbone, du fait de son caractère transversal et transectoriel.

De ce point de vue, un des objectifs que se sont fixés les institutions en charge de ce programme a justement été de

profiter de cette phase-pilote pour tester les différents secteurs d'activités pouvant être couverts afin de contribuer au mieux à la définition du champ d'intervention des mécanismes inspirés par le principe de l'application conjointe.

#### Notes

- 1 Affaires étrangères, Environnement, Economie et finances, Industrie, Recherche
- 2 ADEME (Agence de l'Environnement et la Maîtrise de l'Energie), l'AFD (Agence Française de Développement)

## Les leçons tirées du programme français des A.E.C

### Sujet : l'hypothèse de développement

Comment devraient être déterminés les scénarios de référence pour des projets qui créent de nouveaux services ou qui développent de nouvelles activités économiques dans les pays en développement ?

#### *L'expérience de la Phase Pilote*

Les méthodes d'évaluation de l'additionnalité comparent les émissions que générerait un projet avec celles d'un scénario de référence qui décrit ce qui se serait le plus vraisemblablement produit si le projet n'avait pas été réalisé.

Il peut paraître délicat a priori de déterminer un scénario de référence pour des projets qui créent une nouvelle activité ou un nouveau service, car ces projets ne peuvent être comparés à des activités existantes.

Au cours de la phase pilote des méthodes diverses ont été utilisées pour traiter cette situation. Il existe essentiellement deux options possibles pour le choix du scénario de base :

- Prendre comme référence les émissions générées par les technologies habituellement utilisées pour répondre à des demandes liées à celles aux-

quelles répond le projet, mais qui ne rendent toutefois pas les mêmes services que le projet considéré.

- Prendre comme référence les émissions que générerait la meilleure solution technologique alternative qui rendrait les mêmes services aux utilisateurs, même si ce type de technologie n'a pas été utilisé

La seconde option est appelée "hypothèse de développement" car elle admet que tôt ou tard le développement aurait eu lieu.

Nous souhaitons illustrer cette hypothèse par l'exemple d'un projet d'électrification rurale au moyen d'un générateur éolien dans une zone où n'existe aucune offre électrique, destiné à alimenter une nouvelle industrie agroalimentaire. La première méthode reviendrait à comparer les émissions que générerait l'utilisation de bougies, de batteries et de lampes à pétrole, même si celles-ci ne rendent pas des services comparables à ceux que fournit le projet, et ne permettent pas l'établissement de l'industrie agroalimentaire.

En utilisant l'hypothèse de développement, le projet serait comparé à un système diesel hypothétique, qui rendrait les mêmes services.

### *Commentaires*

Le programme français des AEC a choisi d'utiliser l'hypothèse de développement, c'est-à-dire de comparer le projet à la meilleure alternative qui aurait fourni un niveau de service comparable. Cela semble correspondre le mieux à l'esprit du MDP, car on admet que le développement doit se produire et va se produire effectivement et que le MDP devrait aider à financer la différence de coût entre une technologie propre et une technologie classique ne prenant pas en compte la dimension effet de serre. Ce choix est également cohérent avec l'usage que fait le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) des scénarios de référence.

Cette interprétation devrait donc favoriser des projets qui contribuent au développement social et économique. Il importe de souligner que même avec cette interprétation le MDP ne pourrait vraisemblablement pas financer la totalité du projet, mais seulement la partie considérée comme additionnelle. L'autre partie serait alors financée par des investissements privés ou par l'aide au développement traditionnelle.

### **Sujet : les scénarios de référence**

Peut-on déterminer des scénarios de référence - par projet - crédibles pour tous types de projets ?

#### *L'expérience de la Phase Pilote*

L'expérience de la phase pilote concerne pour sa plus grande part des projets forestiers et d'énergie renouvelable. L'agroforesterie classique, l'agroforesterie écologiquement intensive, l'augmentation de l'efficacité de l'utilisation des terres agricoles, la protection des sols par des méthodes agro-écologiques n'ont à ce stade, malgré leur importance potentielle pour le développement des pays les plus menacés par les changements climatiques, pratiquement pas été explorés.

Très peu voire aucune expérience n'a été acquise dans d'autres domaines, en particulier l'efficacité énergétique dans les secteurs de l'industrie, du bâtiment (à l'exception des chauffe-eau) et des transports.

L'expérience française - relativement restreinte - indique que la détermination du scénario de réfé-

rence - par projet - est relativement simple et fiable pour des projets qui se situent à l'intérieur de "systèmes clos", avec un petit nombre d'acteurs et des choix de technologie limités : il s'agit typiquement d'un projet de production d'électricité connectée au réseau dans un état insulaire. Par contre, la détermination du scénario de référence - par projet - est plus délicate dans des systèmes ouverts, par exemple la production industrielle destinée à une commercialisation sur un marché international.

### *Commentaires*

L'expérience française des AEC indique que les méthodes d'évaluation des projets qui utilisent des critères d'additionnalité et des scénarios de référence pour chaque projet seront applicables à certains types de projets, mais pas à d'autres (sauf exception).

Pour ces derniers, d'autres mécanismes d'évaluation du scénario de base devraient être considérés : indicateurs de référence, matrices technologie-pays, etc. C'est ce qu'indique le tableau, encore incomplet, ci-contre.

Dans certains cas, l'analyse technique et microéconomique du projet peut paraître insuffisante pour prendre en compte des questions de Développement Durable plus globales, qui sont nécessaires pour évaluer l'additionnalité.

Enfin, pour les types de projets pour lesquels on choisirait à priori d'utiliser des indicateurs de référence ou des matrices technologie-pays, on peut également conserver la possibilité pour le promoteur du projet de fournir alternativement les renseignements qui lui seraient alors demandés pour permettre une évaluation de l'additionnalité de son projet précis.

### **Sujet : Séquestration du carbone dans les projets forêts**

Comment devrait-on traiter la séquestration dans le cas particulier des projets forestiers ?

#### *L'expérience de la Phase Pilote*

Les projets forestiers constituent la grande part des projets de la Phase Pilote : 85 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, soit 55 % des réductions de gaz à effet de serre de tous les projets de la Phase Pilote.

Type de projet	Possibilité de détermination du scénario de référence
Production d'électricité connectée au réseau	La détermination d'un scénario de référence est fiable et possible
Production d'énergie en zone rurale	La détermination d'un scénario de référence est possible et relativement fiable en zone rurale.
Amélioration de l'efficacité énergétique dans des usines existantes	La comparaison avec la situation préexistante est techniquement fiable. Il n'est pas clair cependant que celle-ci constitue un scénario de référence "au sens de Kyoto". En réalité la poursuite de l'activité de l'entreprise fortement consommatrice d'énergie est sans doute très improbable et d'autres alternatives (comme la fermeture de l'installation, le transfert de la production à une autre usine, l'importation des produits, l'installation d'un autre procédé plus rentable sur le plan énergétique) sont plus vraisemblables. Il n'est pas simple de voir quel mode d'analyse, aussi bien ex-post que ex-ante, pourrait produire un scénario fiable dans le cas d'un système ouvert.
Fabrication d'équipements performants	La comparaison avec les équipements existant est possible, mais la détermination du scénario de référence dépend des hypothèses faites sur l'utilisation des produits et sur l'augmentation supposée de l'efficacité énergétique des produits existants (une méthode d'évaluation est proposée dans la fiche "Les biens respectueux pour l'environnement").
Efficacité énergétique dans les bâtiments	La détermination du scénario de référence est possible en théorie. Elle requiert toutefois la connaissance exhaustive des pratiques existantes de construction, et de la tendance d'amélioration. La plupart du temps, ces données n'existent pas dans les pays en développement.
Transport	On peut faire des évaluations de modèles de transport à long terme, mais leur fiabilité pendant les cinquante ans de durée de vie des infrastructures de transport est sujette à caution. L'intégration du transport dans la planification urbaine ainsi que l'effet que la structure d'urbanisation pourrait avoir devraient être pris en compte. Des méthodes d'évaluation reposant sur des coefficients technologiques par pays (coefficient fixe de carbone évité par passager et par km ou par tonne et par kilomètre) seraient probablement plus fiables.

Etant donnée l'importance des projets forestiers, et de leurs implications dans les mécanismes de Kyoto, le programme français d'AEC a centré ses efforts sur le développement de recommandations pour l'évaluation des projets. Ce travail méthodologique a été perçu comme un préalable à l'instruction de projets.

### Commentaires

Afin de clarifier le débat sur les projets forestiers, il serait utile de distinguer les différents types d'impact de ces projets. Un système de triple comptabilité pourrait être utilisé, montrant les effets annuels :

- du remplacement des matériaux à base de carbone fossile par le bois, par exemple l'utilisation du bois combustible à la place combustible fossile, l'utilisation du bois comme matériau de construction à la place du ciment ou de l'acier, la substitution des produits pétroliers dans l'industrie chimique par de la cellulose, etc;

- la séquestration de carbone dans des produits fabriqués à partir de bois extrait des forêts. Pour chaque type de produit, la méthode de comptabilité du carbone devrait fournir la quantité produite et la durée moyenne du cycle de vie du produit avant que le carbone ne soit réémis dans l'atmosphère;

- la séquestration du carbone dans la biomasse aérienne et souterraine et si possible dans la matière organique du sol.

Le GIEC est en train de préparer un rapport spécial sur "l'Utilisation des terres, les changements d'utilisation des terres et la foresterie" qui traitera des questions telles que : les mécanismes appropriés de mesure des variations des stocks et d'attribution des crédits en tenant compte du temps de séquestration effective; des fuites, du développement rural, etc. La méthode de comptabilité du carbone proposée ci-dessus ne répond pas à toutes ces questions. Toutefois, une comptabilité plus détaillée des différents types d'impact des projets forestiers peut

permettre d'engager des discussions fructueuses. Cette comptabilité devrait également faciliter l'intégration, dans les futurs mécanismes, du volet des projets forestiers ou agricoles dont l'objectif principal est de remplacer l'utilisation du carbone fossile. Si ce type de compatibilité était appliqué dans la phase pilote, il pourrait également fournir une information utile pour le travail du GIEC actuellement en cours.

Dans le cas des projets agricoles il conviendrait également d'ajouter à cette comptabilité les émissions de gaz carbonique évitées grâce à une utilisation plus efficace des sols.

### **Sujet : Les biens respectueux de l'environnement**

Comment devraient être évalués les projets initiant l'utilisation ou la production de produits respectueux pour l'environnement (comme des équipements peu consommateurs d'énergie) dans le contexte des AEC ?

#### *L'expérience de la Phase Pilote*

Les mécanismes de flexibilité reposant sur des projets devraient, on l'espère, encourager la production et la vente de produits respectueux pour l'environnement.

Toutefois, les calculs d'additionnalité qui sont fondés typiquement sur la certification d'un projet pour chaque installation d'une partie d'un équipement ou d'une technologie particulière de façon individuelle, semblent mal adaptés à des volumes importants de bien de consommation de faible coût. Dans un exemple français de production de chauffe-eau solaires, on imagine difficilement que chaque utilisateur d'un chauffe-eau soit concerné individuellement par une procédure de certification.

La production locale de biens de consommation énergétiquement performants serait certainement utile à la diffusion de tels produits. C'est pourquoi le transfert de technologie nécessaire pour produire ces biens est l'une des questions débattues dans les négociations climat.

L'un des principaux vecteurs potentiels pour le transfert de technologie pourrait être l'apport direct d'investissements étrangers dans des usines produisant des équipements qui contribuent à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Appliquer les calculs d'additionnalité au transfert de technologie constitue donc un défi intéressant pour les mécanismes de flexibilité.

#### *Commentaires*

Dans la Phase Pilote des AEC la France a adopté la méthode suivante pour évaluer les projets industriels qui produisent des équipements performants ou utilisant des énergies renouvelables.

- Vérification que l'équipement considéré est bien de faible coût et est produit en grandes quantités (par exemple une production annuelle de vingt unités pour une valeur unitaire inférieure à 50 000 Euros).
- Evaluation des réductions moyennes des émissions de gaz à effet de serre obtenues pour une unité installée pendant sa durée de vie, obtenues par comparaison avec les émissions de l'équipement de qualité moyenne généralement auquel se substitue l'équipement performant. Dans certains cas cette qualité moyenne est supposée s'améliorer au cours du temps, et un scénario de référence évolutif peut donc être utilisé.
- Evaluation de la période au cours de laquelle on peut considérer que la production est additionnelle, c'est-à-dire durant laquelle on peut raisonnablement prévoir qu'aucune autre entreprise ne produira des équipements aussi performants ou efficaces.

Dans les futurs mécanismes de flexibilité, des crédits carbone pourraient être alloués sur la base d'un calcul des réductions d'émissions prévues, en prenant en compte les ventes annuelles d'équipement durant la période jugée additionnelle ainsi que les coefficients techniques mesurés pour calculer les émissions de gaz à effet de serre évitées pendant la durée de vie du produit vendu.

Ce type de méthode d'évaluation pourrait permettre aux mécanismes de flexibilité de type projet de contribuer au transfert de technologie, au développement durable et à la diffusion accrue de produits respectueux de l'environnement.

# L'exemple africain

Benjamin Dessus, Jean-Philippe Thomas, Kenya Tillerson

## Le mécanisme de développement propre confronté aux priorités africaines

**L**e Protocole de Kyoto a jeté les bases d'un Mécanisme de Développement Propre (MDP) destiné à financer des actions de développement économe en émissions de gaz à effet de serre (GES) dans les pays du Sud, en échange de crédits d'émission pour les pays du Nord afin de leur permettre d'atteindre leurs objectifs de réduction d'émissions. La programmation et la mise en route d'un tel mécanisme supposent la confrontation des priorités de développement des pays concernés avec celles de la lutte contre les émissions de GES dans ces mêmes pays.

### Une démarche pragmatique

Les débats, souvent théoriques, ont le plus souvent cherché à imaginer un mécanisme "par-

fait" en reprenant point par point les termes même du Protocole. A partir de projets existants ou potentiels et suivant une démarche ascendante, le réseau REC<sup>1</sup> a cherché à cerner ceux de ces projets qui répondaient aux objectifs du MDP en croisant des priorités de développement des pays d'Afrique et des projets à fort contenu de carbone. Il a donc tenté de construire une matrice comportant en lignes une liste thématique des principales priorités de développement de l'Afrique et en colonnes une description des principaux types de projets de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

### Les priorités du développement

Le débat engagé autour de la préparation de la Conférence de Rio et de l'Agenda 21 sur la "relecture des projets de société dans le sens de leur durabi-

lité" a permis à l'Afrique de dégager à la fois des principes et des priorités thématiques claires. Plus récemment, en 1995, le Plan d'action du Caire a défini un programme de relance du développement économique et social de l'Afrique face à la marginalisation du continent et aux problèmes de la mondialisation de l'économie. Une lecture plus incisive, enrichie des expériences des modes de développement passés, permet de dégager deux principes généraux d'action :

- Eviter le mimétisme avec les modes de développement des pays industrialisés et favoriser un développement endogène des pays africains.
- Favoriser un développement efficace sur le plan économique, équitable sur le plan social, sain sur le plan environnemental, cohérent sur le plan institutionnel. Au sein de l'ensemble des théma-

tiques qui concourent au développement, les pays africains ont décidé de mettre un accent particulier sur trois priorités :

- la sécurité alimentaire, avec son contenu de disponibilité et d'accessibilité aux ressources alimentaires;
- la sécurité énergétique, dans un contexte de pénurie et de très forte dépendance vis à vis des hydrocarbures importés qui impose de ne pas se borner à une simple amélioration dans la programmation de l'offre d'énergie conventionnelle mais de promouvoir une meilleure efficacité énergétique et d'utiliser d'autres formes d'énergie comme les énergies renouvelables;
- l'amélioration de la qualité de vie et de l'habitat avec l'exigence d'accès des populations à un certain nombre de produits et de services de base : alimentation, eau, santé, éducation, énergie, logement, transport, assainissement, avec un accent particulier sur l'habitat (gestion et distribution de l'eau, en particulier de l'eau potable, circulation des personnes et des marchandises, gestion des déchets ménagers et industriels, en particulier, en milieu urbain, etc.).

A ces priorités thématiques viennent s'ajouter deux priorités transversales :

- la durabilité de la croissance économique et de l'emploi;
- la sécurité et la stabilité des ressources financières.

Les priorités thématiques peuvent être satisfaites avec des contenus en emploi (qualité et quantité) et en

croissance économique très diverses.

Le choix actuel d'une référence à la croissance endogène met l'accent sur le changement technique et sur la correction des imperfections du marché. Concrètement, les priorités sont aux actions basées sur "la mise en valeur des ressources humaines et le renforcement des capacités" et la "mobilisation des ressources locales et nationales", sources d'accroissement de la productivité. Cela nécessite de remettre au centre de la problématique le secteur informel (l'économie populaire), qui est à la fois l'espace où la majorité des populations trouvent à satisfaire ses besoins de base et recouvre un potentiel de production adaptée à ces besoins.

D'autre part la crise de financement et d'endettement que traverse la quasi-totalité des pays du Continent reste un obstacle majeur au développement. Il faut donc à la fois rechercher l'amélioration des conditions d'implantation des investissements étrangers et mobiliser des formes d'épargne intérieure en intégrant l'ensemble des secteurs y compris informels

#### ***Le carbone : enjeux et priorités***

Les différents secteurs du développement économique d'un pays sont, à des titres divers, sources d'émissions de GES plus ou moins importantes. Une première analyse transversale permet de classer

les projets de développement présentant des enjeux d'émission de carbone significatifs en six catégories principales :

► Les projets d'offre énergétique : projets de production, transport et distribution d'énergie, installations concernant des grands réseaux (centrales, infrastructures de transport et de distribution, terminaux méthaniers, gazoducs, etc.) ou décentralisées (production d'électricité décentralisée en zones rurales, réseaux locaux de chaleur et de froid).

► Les grands projets d'infrastructures industrielles (cimenterie, sidérurgie, chimie lourde, pétrochimie) dont la durée de vie dépasse souvent 30 ou 40 ans, d'infrastructures bâties (logement, tertiaire public, etc.) ou de transport (urbains, périurbains ou interurbains) qui structurent très fortement la nature et l'ampleur des consommations d'énergie pour de longues durées (chauffage, transports, etc.).

► Les projets d'équipement qui couvrent les mêmes secteurs que les projets précédents mais concernent les équipements utilisés dans ou sur ces infrastructures (chaudières, équipements électroménagers, voitures, camions, appareils de traction ferroviaires, etc.) dont la durée de vie est plus courte (5 à 20 ans).

► Les projets qui consistent à doter les pays concernés de leur propre industrie de biens d'équipement en substitution aux importations. Cette appropriation de technologies nouvelles peut concerner aussi bien la production d'énergie

(ex : panneaux solaires), la transformation d'énergie (ex : chaudières) ou des biens émetteurs de GES (lampes, réfrigérateurs, climatiseurs, etc.).

► Les projets de séquestration de CO<sub>2</sub> par extraction du gaz carbonique de l'atmosphère, stockage sous forme de biomasse aérienne et souterraine et par production des biomasses renouvelables supplémentaires dont la valorisation énergétique permet d'éviter le recours à des combustibles fossiles.

► Les projets de gestion des déchets, tri et de recyclage des matières premières, gestion des déchets urbains (qui permettent la réduction des émissions de méthane et la production d'énergie) valorisation des sous produits industriels ou agricoles.

### Croiser les priorités du développement avec les enjeux de réduction des GES

La confrontation des 5 priorités de développement durable avec les 6 types de projets de développement à fort enjeu carbonique conduit à la matrice présentée tableau 1 qu'on a baptisé "Africarbo. dev" (pour Afrique carbone & développement). La discussion des experts du REC a permis de dégager un consensus provisoire sur le résultat présenté sur ce tableau. Les notations adoptées restent évidemment grossières et les notes attribuées pour chaque case bien sûr discutables. Néanmoins il se dégage quelques idées force de cette première analyse croisée.

### Les premiers enseignements

A la question, "Quelles priorités de développement africain présentent les synergies les plus fortes avec des enjeux de carbone" ? on voit qu'on peut répondre :

D'abord la sécurité énergétique qui obtient 28 points sur 30. Ensuite, et c'est moins intuitif, la sécurité alimentaire qui recueille 22 points. C'est dire que les projets de développement dans ce secteur alimentaire présentent des enjeux (positifs ou négatifs) très forts en termes de carbone. La ligne "qualité de la vie, habitat" vient en dernière position des lignes thématiques avec 19 points.

En ce qui concerne les lignes "transversales" l'enjeu carbone lié à la priorité "croissance et emploi" est important (22 points).

Tableau 1: Matrice Africarbo. dev

Enjeu développement ▼	Enjeu Carbone ▼						Note totale
	Offre d'énergie	Infrastructures	Biens d'équipement	Fabrication de produits économes	Séquestration	Gestion des déchets	
Sécurité alimentaire	*	***	*****	*****	*****	***	22
Sécurité énergétique	*****	*****	*****	*****	***	*****	28
Qualité de vie et habitat	*****	*****	*****	*	*	*	18
Croissance et emploi durables	*****	***	***	*****	***	***	22
Ressources financières : sécurité & stabilité	***	*	*	***	*	*	10
Note totale	19	17	19	19	13	13	

Synergie entre développement et enjeu carbone : \*- Faible \*\*\* - moyenne, \*\*\*\*\* Très forte

Celui de la sécurité et de la stabilité financière est moins évident (10 points).

A la question duale, "quels types de projets de réductions de GES présentent les meilleures synergies avec les objectifs de développement" ? la matrice permet de répondre : à égalité, l'offre d'énergie, les infrastructures, les biens d'équipement, la fabrication d'équipements économes, avec 19 points sur 25. La séquestration et la gestion des déchets présentent moins d'enjeux en termes de développement (respectivement, 13 et 15 points).

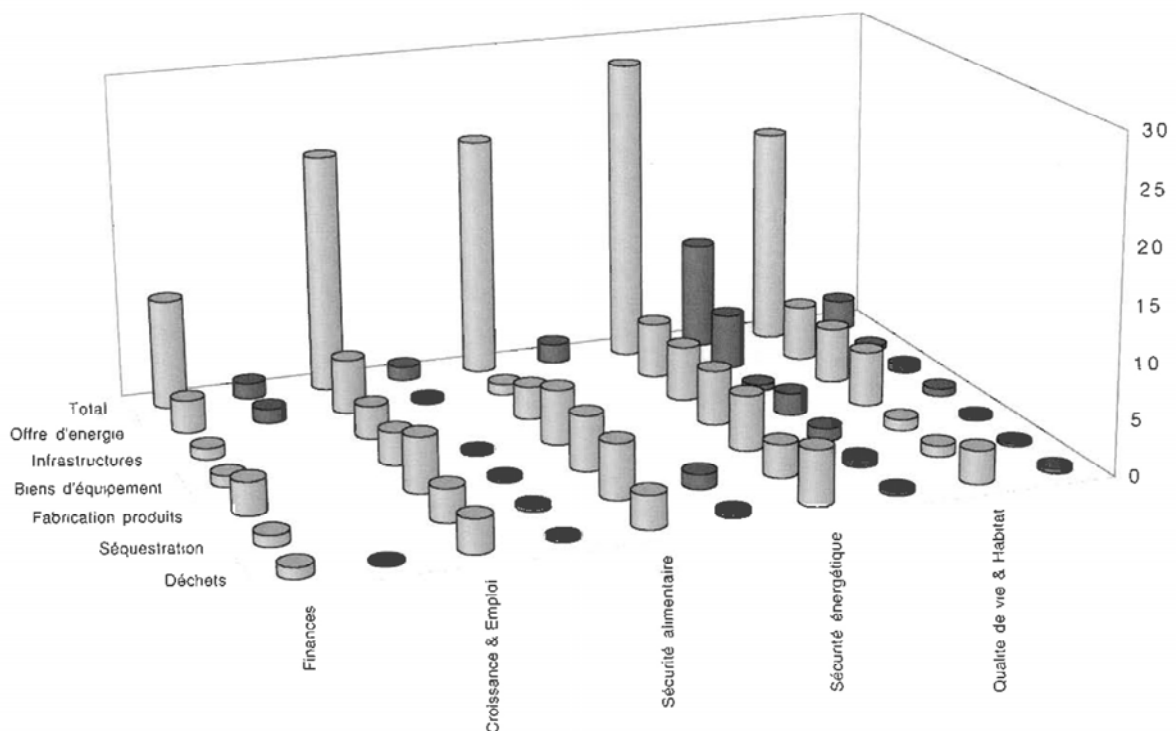
### Vérifier l'adéquation des projets existants avec les zones de synergie développement – enjeu carbone mises en évidence

La deuxième étape du travail du REC a consisté à confronter les projets ou idées de projets existants à la matrice Africarbo. dev, de manière à déterminer si ces projets reflètent bien les priorités dégagées à la fois en terme de développement et de lutte contre l'effet de serre. C'est l'objet de la figure 1 qui a été établie sur la base d'une trentaine de projets africains en

cours de réalisation ou de montage issus du FFEM et des travaux d'identification du REC. Cette figure a été réalisée en affectant pour chacun des projets, un poids aux différents objectifs. Par exemple pour un projet d'aérogénérateurs au Cap Vert, on a affecté 70 % au croisement "offre d'énergie, sécurité énergétique" et 30 % au croisement "offre d'énergie, stabilité des ressources financières".

La figure 1 permet de mesurer l'adéquation entre l'objectif (privilégier les projets ayant un impact fort à la fois en termes de développement et en termes

Figure 1 : Classement des projets dans la matrice Africarbo. dev





de limitation des émissions de gaz à effet de serre) et la réalité (l'échantillon de projets).

L'ensemble "sécurité énergétique" domine dans les projets recensés (57 %) d'abord au croisement avec l'offre d'énergie puis au croisement avec les biens d'équipement et la fabrication de produits économes. La "qualité de vie, habitat" arrive en seconde position, loin derrière avec 16 % du total. Les 3 autres priorités ne sont remplies qu'à moins de 10 % chacune dans l'échantillon retenu. Par exemple on ne trouve aucun projet au croisement infrastructures-sécurité énergétique.

Globalement on constate donc une certaine inadéquation entre la réalité des projets et les priorités croisées de développement - réduction de carbone discutées plus haut.

Il est bien évident qu'il faudrait élargir l'échantillon des projets pour tirer toutes les leçons de cette première analyse. Elle met néanmoins en évidence un certain nombre de lacunes qui méritent d'être comblées pour trouver une plus grande synergie entre les priorités de développement africaines et les objectifs de réduction de GES.

### **Confronter l'offre de financement aux priorités dégagées**

Les projets ou programmes de "développement - réduction des émissions de GES" supposent la mise en place de moyens diversifiés, depuis la

R&D jusqu'à l'investissement de masse, en passant par la démonstration, la prédiffusion des technologies et le renforcement des capacités techniques, économiques et administratives des acteurs

L'apparition d'un nouveau mode de financement de l'investissement comme le MDP rend d'autant plus nécessaire une confrontation des procédures de financement des projets avec la typologie des projets de la matrice Africarbo. dev.

Pour faire fonctionner le MDP, trois conditions paraissent en effet devoir être remplies :

- appréhender de façon correcte les réductions d'émissions obtenues, avec les problèmes de définition de la "référence"),
- identifier clairement les acteurs du projet,
- satisfaire aux règles générales du marché, en particulier en ce qui concerne les temps de retour sur investissement des acteurs privés.

Vis-à-vis de ces critères, les différents projets prioritaires se trouvent dans des situations contrastées :

► Du point de vue de l'identification des réductions d'émission, la plupart des projets d'offre énergétique, concernant des biens d'équipement ou leur fabrication et de gestion des déchets sont assez bien placés. C'est beaucoup moins vrai pour les projets de séquestration et pour la plupart des projets d'infrastructure où l'analyse des conséquences d'un projet se heurte

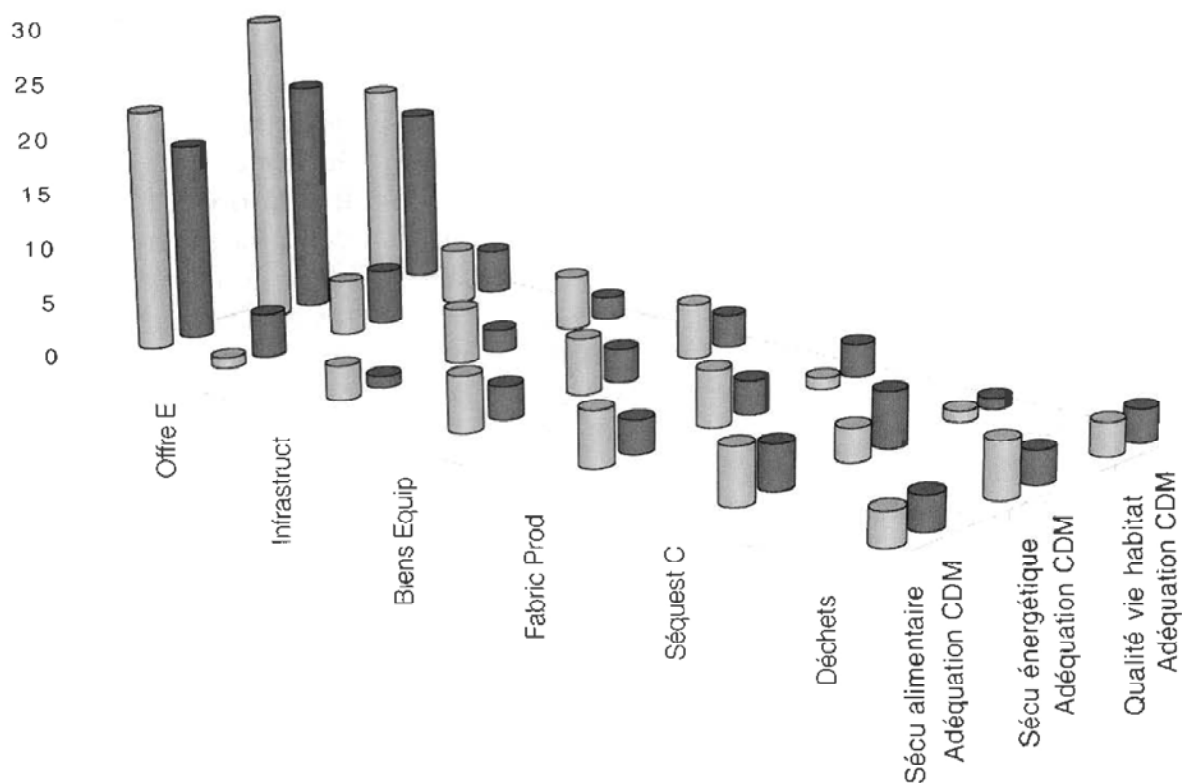
à de nombreuses difficultés méthodologiques.

► L'identification des acteurs et des bénéficiaires du projet est plus aisée dans les domaines de l'offre d'énergie, de la fabrication de produits économes, ou de la séquestration que dans le domaine des infrastructures et souvent de la gestion des déchets où les résultats en termes d'effet de serre dépendent d'un grand nombre de paramètres indépendants de la volonté du promoteur du projet

► En ce qui concerne le temps de retour sur investissement, Michel Colombier <sup>2</sup> a bien montré la très forte incitation des investisseurs à réaliser des projets dans le domaine de la séquestration des GES et de l'offre d'énergie, des possibilités réelles dans le domaine de la gestion des déchets ou de l'installation et de la fabrication de biens d'équipements économes en émissions. Il a par contre montré la très faible incitation des investisseurs à choisir, sous l'influence d'une valorisation du carbone, les solutions d'infrastructure dont les conséquences en termes d'émission de GES seraient les plus favorables.

La combinaison de ces différents critères fait donc ressortir l'image de la figure 2 où l'on a indiqué l'adéquation plus ou moins grande du MDP au financement des projets de plus grande synergie entre développement et réduction des émissions de GES. Elle a été réalisée en affectant une note de 1 à 5 à chacune des cases des trois premières lignes thé-

Figure 2 : Adéquation du MDP aux synergies développement – environnement



matiques de la matrice Africarbo, dev en fonction du degré d'adéquation du MDP au type de financement des projets qui se trouvent dans cette case.

La figure 2 montre que l'adéquation du MDP aux besoins de financement de projets cumulant les priorités de développement et les enjeux carbone est loin d'être parfaite. 35 à 40 % environ des projets prioritaires trouvent dans le MDP un moyen réellement adéquat de financement de l'investissement nécessaire. Sans remettre en cause l'intérêt de ce mécanisme, l'analyse montre que le MDP ne résout qu'une partie des problèmes d'investissement des projets qui cumulent en Afrique les priori-

tés de développement et les enjeux carbone. Cette marginalité relative est renforcée par l'incapacité du MDP à prendre en compte des dépenses comme la R&D, les démonstrations techniques ou le renforcement des capacités.

Si l'on revient aux 29 projets analysés plus haut, on constate que seuls 7 relèvent de la procédure MDP, soit moins de 25 % de notre échantillon. Pour promouvoir les projets qui échappent à cette première catégorie et qui constituent la majorité de notre échantillon, il est indispensable de s'assurer que des financements complémentaires au champ du MDP pourront dans l'avenir être effectivement mobilisés pour promouvoir et mettre en place

les projets ou programmes de R&D, de démonstration, d'études socio-économiques, de renforcement des capacités, etc.) et les projets d'infrastructure de base du développement propre pour lesquels le MDP semble, dans sa conception actuelle, largement inadapté.

## Conclusion

Cette analyse mériterait d'être affinée et complétée à partir d'un échantillon plus vaste de projets et une déclinaison plus précise des priorités de développement africaines. Il n'en reste pas moins que la méthode adoptée, en accordant une importance égale à la déclinaison des priorités

de développement des pays africains et aux objectifs de réduction des émissions de GES, montre qu'il existe de très fortes synergies entre ces diverses priorités et ce dans des domaines qui dépassent de loin les catégories qui viennent le plus naturellement à l'esprit comme l'offre d'énergie ou la séquestration forestière du carbone, puisque de nombreuses autres opportunités d'action existent aussi bien dans le domaine de la sécurité alimentaire que dans celui de la qualité de la vie.

Elle met aussi en évidence les limites du Mécanisme de Développement Propre comme outil de financement de ces projets et la nécessité d'une articulation d'ensemble des mécanismes de financement susceptibles de contribuer au "développement propre", dépassant largement le cadre du mécanisme de marché que le MDP représente dans sa définition actuelle.

Il nous semble donc indispensable de réfléchir aux rôles respectifs mais complémentaires de l'Aide publique au développement (APD), du FEM, du FFEM, des financements mobilisables au titre d'autres conventions internationales concernant l'environnement (désertification, biodiversité), des banques internationales, régionales et nationales, avec pour objectif d'aboutir à un système cohérent, transparent et équilibré de financement du développement propre en Afrique.

## Notes

- 1 Le REC, Réseau Ecodev Coopération a été constitué en 1995 et couvre actuellement 8 pays africains (Burkina Faso, Cameroun, Côte d'Ivoire, Guinée, Mali, Mauritanie, Sénégal, Tchad). Le REC est animé par le CNRS/ECODEV et ENDA TM, avec comme objectif de créer un forum pour identifier et lancer des projets de développement durable. Il fonctionne sous forme d'échanges d'expériences, d'enrichissement mutuel sur le montage des projets entre les partenaires.
- 2 Les synergies environnement-développement : impact d'une valorisation du carbone selon le type de projet, Michel Colombier, ICE, 1999.

# Les projets forestiers dans les mécanismes de Kyoto

Edgar Blaustein

## Le compromis fragile de Kyoto

Ce texte étudie l'impact potentiel de l'application du protocole de Kyoto aux projets forestiers. Il propose, par ailleurs, un schéma d'application aux dits projets, remédiant aux inconvénients de leur inclusion dans le Mécanisme de Développement Propre (MDP). Kyoto articule l'engagement des pays industriels à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (GES), exprimé dans les QUELROs<sup>1</sup>, avec les "mécanismes de flexibilité". Ces derniers offrent, en quelque sorte, une porte de sortie pour les pays que ne pourront remplir leurs obligations par des mesures domestiques. Il s'agit, notamment, mais pour des raisons radicalement opposées, des Etats-Unis et du Japon<sup>2</sup>.

Cependant, Kyoto revêt une fragilité politique, notamment du fait des interprétations contradictoires sur la liberté des pays à faire

appel aux mécanismes de flexibilité. L'équilibre de l'accord de Kyoto dépend du degré de flexibilité : trop diluerait la crédibilité des engagements des pays industriels, et rendrait aléatoire l'adhésion future des Pays en Développement (PED) aux mécanismes contraignants. De même, la flexibilité introduirait une distorsion de concurrence entre les industries des pays européens avec une exigence forte de réduction domestique des émissions, et des pays (Etats-Unis,...) où les réductions seraient acquises principalement à l'étranger. Par contre, pas assez de flexibilité rendrait aléatoire l'entrée en vigueur du Protocole, du fait d'un refus du Sénat américain de voter la ratification du protocole. Rappelons que la communauté internationale a bien voulu accorder à ce seul pays un droit de veto de facto sur Kyoto (Art. 25 du protocole)<sup>3</sup>. Le Mécanisme de Développement Propre (MDP) est le seul parmi les trois méca-

nismes de Kyoto qui concerne les PED. De même, il est aussi le seul à pouvoir modifier le cumul des droits d'émissions des pays industriels. Rappelons que le MDP présente la possibilité d'homologuer un projet de réduction d'émissions de GES, réalisé dans un PED avec le concours de capitaux et de technologies en provenance d'un pays industrialisé. Le pays investisseur augmente ainsi ses droits à l'émission. Cependant, contrairement aux deux autres mécanismes de flexibilité, cette augmentation des droits d'émission n'est pas contrebalancée par une diminution ailleurs, parce que le pays hôte n'a pas souscrit à un engagement global. Par conséquent, les contraintes politiques de Kyoto se cristallisent en grande partie sur le MDP.

La première de ces contraintes porte sur la réalité de la contribution au développement durable des PED. Ces derniers réclament, par le biais du MDP, un transfert de technologies permettant d'assurer leur développement économique dans des conditions écologiques acceptables. Le non-respect de cette contrainte rendrait aléatoire leur adhésion au processus de Kyoto.

La deuxième contrainte, écologique, consiste en le respect des QUELROs. Si les projets soumis au MDP sont filtrés selon un critère d'additionalité trop "lâche", ce mécanisme présente le risque de rendre les QUELROs sans objet.

Une troisième contrainte porte sur la distorsion de la concurrence. Les Etats-Unis (entre autres) entendent faire une utilisation massive du MDP. Par contre l'Europe entend réaliser ses réductions d'émissions en grande partie par des actions domestiques. Ainsi, les industries lourdes en Europe (ciment, verre, aluminium, acier,...), subiraient des contraintes qui pourraient les rendre non rentables, face à leurs compétiteurs étrangers. Le risque de disparition ou de délocalisation de ses industries rendrait l'adhésion de l'Europe à Kyoto difficile. Une dernière contrainte consiste en l'apport de suffisamment de "flexibilité", dans le temps et l'espace, afin de rendre possible la ratification de Kyoto, notamment par les Etats Unis. L'actuel gouvernement des Etats-Unis

souhaite engager son pays dans la lutte contre l'effet de serre. Cependant, il affronte une opposition parlementaire majoritaire qui refuse tout ce qui ressemble de près ou de loin à un impôt ou à une réglementation visant à modifier "the American way of life". En outre, il refuse tout arrangement "inégalitaire" : c'est à dire imposant des contraintes sur l'économie américaine mais non sur les PED.

Ces quatre contraintes ne pèsent pas de la même manière sur tous les types de projets. La clef de voûte de la stabilité de Kyoto semble reposer sur le traitement des projets forestiers, et notamment ceux dont l'activité principale consiste en la séquestration du carbone. Les activités humaines impliquées dans l'intensification de l'effet de serre relèvent de deux catégories.

La première consiste en l'émission de carbone fossile dans l'atmosphère, pour la production de l'énergie, mais aussi la production du ciment et d'autres matériaux de construction. La deuxième catégorie consiste en les activités qui accroissent (ou diminuent) le stock de carbone dans la biomasse. La désertification et la déforestation émettent le carbone de la biomasse vers l'atmosphère. Par contre, l'agriculture sous couvert permanent, l'afforestation et la reforestation permettent de capter le carbone de l'atmosphère et de le séquestrer dans la biomasse. Toutefois, il serait erroné d'identifier les projets forestiers avec la séquestration de carbone. Les projets forestiers et agricoles peuvent aussi permettre de remplacer le carbone fossile : la valorisation énergétique de la biomasse remplace le pétrole; le bois d'œuvre peut remplacer des matériaux de construction (acier, l'aluminium, béton) dont la production émet du carbone fossile; la cellulose peut remplacer des hydrocarbures fossiles dans la chimie.

Ainsi, les activités forestières revêtent trois types d'impacts sur les GES : la séquestration de carbone dans la biomasse; la séquestration de carbone dans des produits ligneux, comme le bois d'œuvre; le remplacement de l'extraction de carbone fossile. Un projet forestier peut, bien entendu, comporter les trois activités.

## Typologie

Afin de mieux comprendre l'impact différencié de ces trois types d'activité sur l'équilibre de Kyoto, nous proposons de comparer trois projets forestiers archétypiques avec un projet éolien de production d'électricité. Le projet clôture consiste en la protection d'une parcelle de forêt tropicale vouée à la déforestation. Le projet scierie consiste en une gestion durable d'une forêt naturelle, en vue de l'extraction de variétés de bois exotique. Le projet bois énergie consiste en l'optimisation d'une forêt pour l'extraction de bois pour combustion dans une centrale de cogénération. Par rapport aux contraintes citées ci avant, ces quatre projets (éolien compris) agissent de manière différente.

Des projets du type scierie, bois énergie ou éolien contribuent au développement durable des pays hôte. Chacun est de nature à créer des activités économiques pérennes, à exploiter des ressources renouvelables, et à contribuer au transfert de technologies. Il en va tout autrement pour le projet clôture.

En effet, la déforestation résulte en général des besoins de populations pour des terres arables ou pour le bois de feu. En protégeant une parcelle contre ces types d'exploitation, un projet clôture tend à créer une réserve d'où seraient exclues les activités humaines, "stérilisant" en quelque sorte une partie d'un territoire national.

De même, la durabilité économique des projets clôture paraît douteuse : leur logique économique dépend largement ou exclusivement des retombées financières du MDP. Mais celui-ci protège une forêt pendant sa période de croissance, pendant laquelle elle accumule du carbone.

Une fois atteint la maturité, l'effet de séquestration, et par là même la protection apportée par le MDP, cessent. La forêt deviendrait donc très vulnérable aux mêmes pressions dont le MDP était censé la protéger.

Du point de vue de la contrainte écologique, les projets bois énergie et éolien sont comparables, chacun diminuant l'extraction de combustibles fossiles. Chaque mégawatheure

d'énergie renouvelable représente plusieurs centaines de kilogrammes de charbon, pétrole ou gaz restés sous terre. Par contre, les projets de séquestration clôture et scierie engagent des moyens, plus ou moins adéquats, en vue d'assurer le captage et le stockage du carbone au cours de la vie du projet.

Cependant, ce stockage est aléatoire, le carbone pouvant à tout moment être réémis dans l'atmosphère. La séquestration dans la biomasse de la forêt (projet clôture) est sujet à de multiples incertitudes : la maladie ou l'incendie peut, tout autant que la déforestation humaine, causer la réémission du carbone dans l'atmosphère. La probabilité de réémission du carbone stocké augmente après la fin de la protection accordée par le MDP.

La séquestration dans le cas du projet scierie est limitée, mais moins aléatoire. Sa durée dépend de la vie des produits (une maison en bois, une palette ou du papier journal) qui peut être estimée avec un certain degré de confiance. En outre, une forêt exploitée de manière durable peut continuer à produire indéfiniment du bois. Aussi, la quantité de carbone stockée dans des produits ligneux évoluerait vers un point d'équilibre, où les nouveaux produits extraits contrebalançaient les anciens produits en fin de vie utile, dont le carbone seraient ré-émis dans l'atmosphère. Le projet scierie peut donc être caractérisé par la quantité de carbone stocké durablement une fois atteint cet équilibre.

Le phénomène de "leakage" constitue une autre faiblesse des projets clôture. Ce terme fait référence aux effets émergents ("side effects") résultant d'un projet, qui peuvent réduire les effets positifs escomptés. En effet, un projet clôture protège une parcelle de forêt, de manière isolée.

Cependant, il ne modifie en rien les mécanismes économiques qui incitent à la destruction des forêts. Les besoins des acteurs économiques (pour le bois de cuisson, pour des terres à cultiver, etc.) qui les incitent à couper les arbres restent entiers. Par conséquent, un tel projet peut avoir pour seule conséquence le déplacement dans l'espace de l'activité qui menaçait la parcelle protégée. Parce que le

MDP fonctionne en dehors d'engagements au niveau national, la prise en compte de coupes et de reboisements pourraient être biaisée, les coupes de bois n'étant pas comptabilisées, mais le reboisement donnant lieu à des crédits carbone, bien que l'effet total soit nul.

Pour éviter ce genre d'erreurs, il faudrait intégrer dans l'évaluation de chaque projet une prise en compte de ce qui s'est passé avant le projet, de ce qui se passera après, et de ce qui se passe ailleurs. Ceci mènerait très loin de l'esprit du MDP, basé sur une évaluation microtechnique d'un projet. Par conséquent, l'évaluation projet par projet à un sens pour scierie, bois énergie ou éolien, mais pas pour clôture.

L'admission des projets clôture au MDP pourrait faire naître une distorsion de la concurrence. Ils sont susceptibles de mettre sur le marché une très grande quantité de crédits d'émission, à un coût nettement inférieur aux coûts marginaux de réduction des émissions : de 0,50 \$ à 20 \$/tC pour la séquestration, comparé à 50 \$ à 400 \$/tC pour les réductions d'émissions dans les pays industriels. La logique de Kyoto consiste à utiliser des "mécanismes de marché", par le biais d'un "signal prix", pour encourager les acteurs économiques privés à réorienter leurs activités vers des technologies à teneur en carbone réduite. Admettre des projets clôture au MDP reviendrait à permettre au secteur privé d'acheter des "droits à polluer" pour moins de 10 \$/tC. Souvenons-nous que 10 \$/tC, équivaut, d'un point de vue économique, à une augmentation du prix pétrole de moins de 2 \$/baril, ou d'une augmentation du prix d'essence de moins 0,10 FF par litre : autant dire un signal prix négligeable.

Contrairement aux projets clôture, les projets de type scierie, bois énergie ou éolien sont peu susceptibles de générer des distorsions de

concurrence massive. En effet, ces projets ont une logique économique propre : le MDP les favoriserait, en augmentant l'égèrement leur rentabilité. Plusieurs études sur l'impact des mécanismes de flexibilité démontrent un potentiel certain, mais pas un bouleversement du paysage économique.

Afin de cerner les enjeux, il est intéressant de citer quelques chiffres indicatifs.

Une forêt humide en zone tropicale peut stocker jusqu'à 300 tC/ha, en incluant le carbone en sous-sol.

Chaque année, 11 millions d'hectares de forêt tropicale disparaissent, entraînant l'émission de plus de 3 000 millions de tonnes de carbone. Ainsi, il n'est pas étonnant que des projets dans la "Phase pilote des activités exécutées conjointement" prévoient de stocker des dizaines de millions de tonnes de carbone, avec un prix moyen de 10 \$/tC.

Rappelons que les émissions annuelles de la France avoisinent 100 millions de tonnes de carbone, et les projections "pessimistes" tablent sur une obligation d'acheter des permis d'émission négociables pour 10 millions de tonnes de carbone par an.

Ainsi, si les projets clôture accédaient aux MDP, l'esprit du Protocole de Kyoto serait manifestement méconnu. Ce serait le moyen le plus sûr de maintenir le statu quo aux Etats-Unis pendant 30 ans.

### La séquestration, "dépôt de garantie" pour un emprunt de carbone

Inclure les projets forestiers dans le MDP, sur les mêmes bases que d'autres types de projets, rendrait Kyoto inopérant sur le plan écolo-

**Tableau des quatre projets et quatre contraintes**

Projet	Développement durable	Impact QUELROs	Distorsion de concurrence	"Leakage"
Clôture	Non	Forte inflation	Forte	Oui
Scierie	Oui	Peu	Faible	Peu
Bois énergie	Oui	Peu	Faible	Non
Eolien	Oui	Peu	Faible	Non

gique, et probablement inacceptable politiquement pour l'Europe et une partie des PED. Cependant, exclure les projets forestiers rendrait aléatoire les chances (déjà minces) d'entrée en vigueur de Kyoto.

A notre avis, la résolution de ce dilemme nécessite l'inclusion des projets forestiers dans le MDP, sous condition d'un traitement spécifique pour la séquestration, particulièrement les projets clôture (le remplacement de l'exploitation du carbone fossile par les activités forestières pouvant être traité de la même manière que tout autre projet.) Plusieurs propositions ont été avancées, par exemple : escompter les tonnes de carbone séquestrées pour rendre la séquestration aussi onéreuse que le "remplacement"; affecter les crédits à l'issue d'une période longue de séquestration.

Nous proposons une autre possibilité. La séquestration, en stockant le carbone temporairement, permet de reporter la résolution des problèmes de réduction des émissions. Elle pourrait donc faire office d'un "dépôt de garantie", dans le cadre d'un mécanisme d'emprunt contre des droits futurs d'émission.

Comme pour un emprunt financier, l'accès à l'emprunt de crédits carbone devrait être soumis à des conditions de solvabilité. Le pays emprunteur devrait disposer de droits futurs d'émission, et devrait définir et mettre en œuvre un plan national susceptible de dégager des surplus à venir, afin de pouvoir "rembourser" son emprunt. Le mécanisme de prêt proposé permettrait une flexibilité dans le temps, sans pour autant réduire à néant les QUELROs.

La mise en œuvre des "prêts carbone" soulève la question de la "convergence" des quotas d'émissions des différents pays. Parce que chaque emprunt devrait être associé à

un plan de remboursement, il serait nécessaire de définir préalablement les droits d'émissions du pays en question pour toute la période de l'emprunt. Ainsi, la création de ce mécanisme de tirage sur des droits d'émissions futurs nécessite de connaître l'évolution à long terme de la répartition des droits d'utilisation de l'atmosphère.

## Conclusion

La distinction entre les efforts visant à séquestrer du carbone dans les forêts, et les efforts pour réduire l'exploitation des stocks fossiles de carbone biomasse nous paraît essentielle. Dans le premier cas, il s'agit d'un transfert des formations géologiques vers la biosphère. Dans le deuxième, il s'agit de transferts entre "compartiments" à l'intérieur de la biosphère. La séquestration est rapide et peu coûteuse, mais elle est facilement réversible et ne résout pas le problème de fond de la (sur)exploitation du carbone fossile.

Il est certes utile d'encourager les projets de séquestration, mais à condition de ne pas permettre à ces projets de se substituer aux nécessaires restructurations des systèmes de production.

L'inclusion des projets forestiers dans le MDP nous paraît être une condition de la viabilité du protocole de Kyoto.

Cependant, le traitement de ces projets doit distinguer entre les activités forestières qui remplacent une exploitation du carbone fossile, et celles qui se limitent à la séquestration. Traiter la séquestration comme une sorte de "compte épargne carbone" permettrait d'introduire de la flexibilité dans le système de Kyoto, sans nuire à la crédibilité des engagements de réductions d'émissions.



## Notes

- 1 QUELRO = Quantitative emissions limitation reduction obligation
  - 2 L'économie américaine est parmi les plus dispendieuses en énergie. Cependant, l'Etat fédéral se trouve dans l'impossibilité politique d'engager des mesures, mêmes "douces" et peu coûteuses, en vue de réduire une consommation énergétique très élevée.  
A l'opposé, l'économie japonaise est parmi les plus économes en énergie (mesurée en tC/PIB). Ainsi, le Japon se heurte à une barrière technique et économique, du fait du fort coût marginal de la réduction de ses émissions.
  - 3 Cette disposition prévoit que l'accord n'entrera en vigueur qu'avec l'assentiment de pays émettant plus de 55 % des émissions mondiales. De ce fait, les Etats-Unis, qui génèrent à eux seuls 25 % des émissions mondiales, pourront sans peine trouver des alliés (Japon, Russie) dans le but de bloquer l'accord.
  - 4 Nous faisons l'impasse sur de multiples questions, en particulier les autres gaz à effet de serre comme le méthane, et la séquestration non-organique, comme l'injection de CO<sub>2</sub> dans des puits de pétroles, ou la décarbonisation de combustibles fossiles.
  - 5 Du point de vue de notre argumentation, les projets de reforestation, d'afforestation et de protection de la forêt présentent des caractéristiques similaires.
  - 6 Exemple hypothétique. Supposons que la période de maturation d'une forêt soit de 50 ans. Supposons l'existence de 50 parcelles de forêt, dans 50 pays différents, tous hors annexe I. Chaque année, l'une des parcelles est détruite pour alimenter le marché de bois, et l'année suivante, un entrepreneur présente un projet de reboisement sur cette parcelle. En conséquence, l'effet cumulatif sur l'effet de serre serait nul.
- Est-il logique de permettre à ces projets de reboisement d'accéder aux bénéfices du MDP, alors que la coupe de bois n'est pas prise en compte ?
- 7 La supposée supériorité de ces méthodes est, à notre avis discutable, de même que l'amalgame fait entre le fonctionnement des marchés économiques et les mécanismes de Kyoto.
  - 8 Michel Colombier, (Les synergies environnement/développement - Impact d'une valorisation du carbone selon le type de projet. Global Chance, 1999) montre que dans les fourchettes de prix du carbone allant de 20 à 100 US\$/tonne, le MDP aurait un effet très limité sauf pour certains technologies d'énergie renouvelable, déjà proche de la rentabilité commerciale.
  - 9 La Phase pilote des activités exécutées conjointement (Pilot phase AIJ) est une période d'expérimentation des mécanismes orientés projets, créé par la Conférence des Parties de Berlin en 1995. En principe, la phase pilote ne donne pas droit à des crédits d'émissions
  - 10 En anglais, on se réfère aux pendants "when" et "where" de la flexibilité. Les défenseurs des mécanismes de flexibilité mettent en avant la diminution du coût de la réduction des émissions de GES, qui résulterait d'un étalement dans le temps des restructurations nécessaires. Il paraît logique d'attendre la fin de la vie utile des biens d'équipement lourds (centrales électriques,...) pour les remplacer. Cependant, le débat sur le "banking" et le "borrowing" s'est conclu, à Kyoto, sur l'admissibilité du "banking", le recours au "borrowing" étant quant à lui exclu. En effet, un éventuel droit d'emprunt sur des émissions futures pourrait induire un comportement de fuite en avant, qui décrédibiliserait les QUELROs. L'utilisation proposée de la séquestration rendrait le "borrowing" acceptable.

# Développement durable ou "air chaud tropical" ?

Pierre Cornut

## De l'application conjointe Nord-Sud au mécanisme de développement propre

Malgré la préférence affichée par certains Etats - dont la France - pour une approche par les "politiques et mesures", les négociations climat se sont orientées dès la Conférence de Rio vers la mise en place d'un système de quotas d'émission nationaux. Dans le cadre de la Convention Climat, les pays dits de l'Annexe I (pays de l'OCDE et pays en transition vers l'économie de marché) se sont alors engagés à limiter d'ici l'an 2000 leurs émissions de gaz à effet de serre (GES) à leurs niveaux de 1990. Cette approche, confirmée en 1995 par la première Conférence des Parties à la Convention (COP1) avec l'adoption du Mandat de Berlin, a été entérinée en 1997 par COP3 avec l'adoption du Protocole de Kyoto définissant des "engagements chiffrés de limitation et de réduction des émissions" pour les pays développés, désormais regroupés dans une "Annexe B". Du fait de cette orientation des négociations, une place

importante a été accordée dans les débats à divers instruments de marché qui permettraient aux Etats d'échanger des droits d'émission et apporteraient ainsi au système une certaine flexibilité.

L'application conjointe (AC) figure au nombre de ces instruments, au même titre que les permis négociables. Le principe en est simple : permettre à un acteur soumis à un engagement quantitatif de réaliser une partie de cet engagement en finançant, sur le territoire d'un autre pays, des réductions d'émissions qui seront ensuite portées à son compte. L'objectif est économique : grâce à l'AC, les pays développés pourraient agir en priorité là où les réductions d'émissions sont les moins coûteuses.

La Convention Climat fait référence à la notion d'AC mais n'en fixe pas les modalités. De 1992 à 1995, les négociations sur ce point ont été peu concluantes en raison

des réticences de la plupart des pays en développement (PED) face à un instrument perçu comme un moyen pour les pays riches de contourner à bon compte leurs engagements quantifiés. De plus, il est apparu que la déclinaison concrète de l'AC soulevait de nombreuses difficultés, liées en particulier à l'évaluation des opérations susceptibles d'être mises en oeuvre dans ce cadre<sup>1</sup>. En 1995, COP1 a donc adopté le principe d'une phase pilote destinée à tester et approfondir le concept. Un certain nombre de critères ont été fixés, ouvrant le champ de l'AC à tous les pays volontaires mais excluant toute attribution de crédits d'émission. L'expérience de cette phase pilote devait permettre à la COP de décider, d'ici la fin de la décennie, des suites qui lui seraient données. Mais le calendrier du Mandat de Berlin a conduit les promoteurs de l'AC à lier sans

attendre la négociation de nouveaux engagements au débat sur les instruments : l'enjeu était en particulier d'obtenir des PED la reconnaissance officielle de l'AC Nord-Sud à l'issue de COP3. Au final, si le Protocole de Kyoto ne mentionne pas le terme "application conjointe", deux articles en reprennent le principe<sup>2</sup> : l'article 6, qui traite de l'AC entre pays de l'Annexe I, et l'article 12, qui établit un "mécanisme de développement propre" très proche de l'AC Nord-Sud...

L'article 6 du Protocole entérine la notion d'AC entre les pays développés : ces derniers pourront céder ou acquérir "des unités de réduction des émissions découlant de projets visant à réduire les émissions anthropiques ... ou à renforcer les absorptions anthropiques" (§1). Cette validation du principe de l'AC Nord-Nord n'est pas une surprise en soi, dans la mesure où le débat sur cet instrument portait surtout sur sa déclinaison Nord-Sud.

L'article 12 du Protocole, précisément, établit un nouvel instrument Nord-Sud, diplomatiquement intitulé "mécanisme de développement propre". L'objectif assigné à ce mécanisme est double, puisqu'il s'agit "d'aider les (PED) à parvenir à un développement durable" tout en aidant les pays développés "à remplir leurs engagements chiffrés de limitation et de réduction" (§2). Concrètement, les PED devraient bénéficier "d'acti-

vités exécutées dans le cadre de projets" et se traduisant par des "réductions d'émissions certifiées", réductions qui pourront être utilisées par les pays développés "pour remplir une partie de leurs engagements" (§3). On retrouve donc là, sous un nom différent, le principe même de l'AC Nord-Sud...

### **Le mécanisme de développement propre : quoi de neuf ?**

Si le mécanisme de développement propre (MDP) succède implicitement à la notion d'AC Nord-Sud, dont il reprend les grandes lignes, il n'en intègre pas moins un certain nombre d'éléments nouveaux.

Le changement de dénomination et la mention expresse de l'objectif de développement constituent un symbole important. Dans le cadre de l'AC, le développement durable était considéré comme un bénéfice accessoire plus que comme un objectif fondamental. Le but des projets conjoints était en premier lieu la réduction des émissions et l'obtention de crédits en contrepartie. La question de l'adéquation des projets avec les priorités de développement des pays d'accueil se posait donc, et était une cause du manque d'adhésion des PED. Un premier élément de réponse avait été apporté par COP1, dont la décision 5 stipule "que les activités exécutées conjointement devraient être compatibles avec les priorités et stratégies nationales en

matière d'environnement et de développement et leur être complémentaires" (Art.1 §b). En plaçant sur le même plan l'objectif de développement durable et celui de réduction des émissions, l'article 12 du Protocole renforce cette orientation. Encore faut-il que cette avancée ne reste pas lettre morte... Pour les pays développés, l'objectif numéro un restera en effet la réduction des émissions et l'obtention de crédits. Le contenu effectif du nouveau dispositif dépendra donc surtout du rapport de force établi entre les pays d'accueil et les bailleurs de fonds. Sur ce point, le MDP ne se démarque pas de l'AC Nord-Sud à laquelle il se substitue...

Autre élément nouveau, l'introduction d'une taxe prélevée sur les projets de développement propre pour couvrir les dépenses administratives liées à mise en place du MDP. Ce n'est pas une surprise : les discussions menées avant Kyoto avaient souligné la nécessité d'un tel prélèvement pour financer les structures et dispositifs visant à encadrer et à réguler le développement de l'AC. Le Protocole de Kyoto ne fait que confirmer ce point. La surprise réside dans la double affectation du produit de cette taxe, qui doit également permettre de financer l'adaptation au changement climatique dans les PED. Cette disposition est une concession faite aux pays de l'AOSIS et aux PED les plus pauvres, qui craignaient que l'AC Nord-Sud profite essentiellement aux pays émergents. Reste que le montant de cette

taxe et les modalités de sa gestion ne sont pas définis par le Protocole, et que l'on peut s'attendre sur ce point à de vifs débats.

Mais c'est sur le plan institutionnel que se situent les principales nouveautés introduites par le Protocole. Celui-ci spécifie en effet que le MDP sera "*supervisé par un conseil exécutif*", évoque des "*entités opérationnelles*" désignées par la COP pour certifier les réductions d'émissions et envisage que le MDP "*aide à organiser le financement d'activités certifiées, selon que de besoin*". Certains pays en développement se sont appuyés sur ces diverses dispositions pour défendre une lecture multilatérale du MDP<sup>3</sup>, mais la rédaction de l'article 12 est suffisamment vague pour autoriser des interprétations forts divergentes sur ce point.

Au total, il n'est donc pas certain que les nouveaux éléments apportés par le Protocole puissent s'interpréter comme le signe d'un démarquage réel par rapport à la notion d'AC Nord-Sud telle qu'envisagée avant Kyoto.

### **Contrôler l'impact environnemental des projets : on prend les mêmes et on recommence ?**

La continuité AC - MDP se manifeste aussi sur le plan opérationnel : le changement de dénomination ne modifie pas le

problème de l'évaluation de l'impact des projets en termes d'émissions...

On l'a vu, les activités mises en oeuvre dans le cadre du MDP permettront à des investisseurs originaires des pays développés de financer des réductions d'émissions dans les PED et de bénéficier en retour de crédits d'émission. Les réductions financées et réalisées dans les PED viendront alors compenser un excès d'émission dans les pays de l'Annexe B : cette flexibilité dite "géographique"<sup>4</sup> est en théorie neutre du point de vue de la lutte contre l'effet de serre, puisqu'elle repose sur un strict principe de compensation. Encore faut-il que la mise en oeuvre des activités MDP se traduise par des réductions qui n'auraient pas eu lieu en temps normal. Ce qui importe, c'est l'impact de chaque activité par rapport à une *référence* (*baseline* en anglais) décrivant l'évolution des émissions en son absence : une réduction d'émissions, pour être créditée dans le cadre du MDP, doit être *additionnelle* par rapport à cette situation de référence<sup>5</sup>. Il s'agit là non pas d'un point théorique secondaire, mais bien d'une exigence centrale : comme l'AC Nord-Sud avant lui, le MDP doit contribuer à une maîtrise effective des émissions de GES, et non faire passer pour des avancées des évolutions qui auraient eu lieu en tout état de cause. Une lecture rigoureuse du principe d'additionalité s'impose donc pour éviter les "effets d'aubaine", c'est-à-dire

les projets qui auraient de toute façon été mis en oeuvre et que leurs promoteurs essaieraient néanmoins de faire valider dans le cadre du MDP. Une lecture "souple" du principe d'additionalité, au contraire, devrait s'accommoder d'une floraison de projets non additionnels. Le MDP, détourné de sa fonction officielle, servirait alors de cadre à une production massive de crédits fictifs ("*air chaud tropical*" dans le jargon des négociations). Or le MDP, comme les autres mécanismes de flexibilité, n'est pas une fin en soi, mais un instrument au service d'une finalité d'ordre supérieur : l'objectif ultime de la Convention Climat. Sans un minimum de rigueur, le MDP n'a donc tout simplement pas lieu d'être : sa régulation ne peut être sacrifiée aux exigences du marché.

### **L'approche idéale sur le papier : cas par cas et analyse financière**

Le plus souvent, les activités MDP viendront se greffer sur des projets existants, pour en améliorer le bilan en termes d'émissions au prix d'un surcoût financier assumé par l'investisseur qui bénéficiera des crédits. Le volet MDP proprement dit, dans ce cas, n'est pas forcément identifiable matériellement au sein du projet finalement mis en oeuvre, mais réside dans le fait qu'un financement additionnel a permis de reformuler un projet de référence dans un sens plus favorable à la prévention du risque

climat<sup>6</sup>. Pour qu'une réduction d'émissions revendiquée dans une telle configuration soit créditée, il faut qu'elle n'ait pu être obtenue en l'absence d'un financement spécifique au titre du MDP. Il existe donc un rapport direct entre l'additionalité écologique et les modalités de financement de chaque activité MDP : une réduction d'émissions réalisée dans le cadre d'un projet doit être additionnelle par rapport à la situation de référence, c'est-à-dire par rapport à la situation qui prévaudrait en l'absence d'un financement MDP spécifique et additionnel. Ce financement spécifique correspond à la prise en charge du surcoût lié à une meilleure prise en compte de l'environnement global. L'investisseur qui finance ce surcoût bénéficie en retour d'un crédit d'émission qui récompense son apport financier<sup>7</sup>. Coût incrémental et rentabilité sont donc deux critères fondamentaux pour apprécier l'additionalité environnementale d'une activité MDP. Analyse financière et approche au cas-par-cas devraient donc être la règle en matière de validation *ex ante* des opérations envisagées dans le cadre du MDP. Les propositions soumises devraient donc être présentées de façon à faire apparaître clairement les équilibres économiques et financiers caractérisant la référence retenue d'une part, et l'alternative envisagée d'autre part. Il s'agit en particulier de mettre en évidence, pour chaque proposition, le fait que le choix de l'alternative est conditionné par un apport

financier additionnel destiné à couvrir un surcoût dûment identifié<sup>8</sup>. Cette exigence est tout à fait conforme au principe même du MDP et ne devrait pas entraîner pour les investisseurs des surcoûts prohibitifs<sup>9</sup>.

### Asymétrie d'information et régulation du MDP

Fondé sur une logique de projets, le MDP permettra de "produire" des crédits d'émission sur le territoire de pays qui n'ont pas encore d'engagements quantifiés. L'évaluation de cette production ne peut évidemment être laissée à la responsabilité de l'investisseur : ce dernier et son partenaire local ont un intérêt commun à manipuler la référence prise en compte pour gonfler le volume des réductions d'émissions dont ils revendiqueront la paternité. Le MDP, à l'instar de l'application conjointe Nord-Sud à laquelle il se substitue, est donc fragilisé par un biais systématique, qui, s'il n'est pas contré efficacement, entraînera une production massive d'air chaud tropical. Ce nouveau mécanisme pose donc un problème de régulation dont la validation de la référence constitue le principal enjeu.

Le tiers-régulateur a pour fonction de faire prévaloir l'intérêt collectif tel qu'exprimé par la Convention Climat et les textes juridiques qui en dérivent (Protocole de Kyoto, décisions de la COP, etc...). Le principale obstacle à son action est qu'il intervient dans une situation d'asymétrie d'information : il

### Les non-dits de la phase-pilote

Dans le cadre de la phase-pilote, une analyse récurrente du secteur privé est qu'il serait très difficile pour les investisseurs de définir la référence utilisée pour calculer l'impact d'un projet conjoint en termes d'émissions. Mais on peut craindre que les difficultés que disent avoir rencontrées ces acteurs dévoilent tout simplement un détournement de la notion d'AC : si ces investisseurs ont eu du mal à définir une référence, c'est parce qu'ils sont partis d'un projet *business-as-usual* frauduleusement requalifié, au lieu de partir d'une référence connue pour formuler une réelle alternative.

De fait, la phase-pilote a vu une impressionnante floraison de projets faussement additionnels, c'est-à-dire de projets qui auraient été mis en oeuvre de toute façon, et que leurs promoteurs valorisent comme AC sur la base d'arguments spécieux. Il n'est alors guère étonnant que la définition d'une "référence" construite *a posteriori* pour justifier une additionalité en fait inexistante se soit révélée être un exercice particulièrement délicat !

est moins bien placé que l'investisseur pour connaître la "véritable" référence de ce dernier. Le "dilemme de la référence" s'apparente donc à un classique problème de régulation : le tiers-régulateur ne peut exercer sa fonction qu'en développant sa connaissance des activités et des pratiques qu'il doit réguler. Plus cette connaissance est précise, plus la régulation est pertinente. Mais cette amélioration a un coût : pour le régulateur, l'enjeu est donc de trouver un compromis entre

les surcoûts générés par la régulation et son effectivité environnementale.

Mais la régulation du MDP ne peut être bradée : il faudra que le régulateur se donne les moyens d'examiner dans le détail les informations communiquées par les investisseurs, afin d'en mesurer la pertinence et la sincérité. Pour cela, le tiers-régulateur devra mobiliser des compétences et

des connaissances propres à chaque type d'intervention, à chaque secteur et à chaque pays. Le coût initial de constitution de cette expertise peut être relativement élevé, de même que son application au cas-par-cas. On peut toutefois penser que ces surcoûts resteront proportionnés aux investissements qu'il s'agit de valider, et à leurs enjeux en termes d'émissions. Dans ces conditions, une approche financière du contrôle d'additionalité, sans atteindre une certitude absolue, pourrait garantir un niveau de fiabilité raisonnable.

### Les limites de l'approche financière

L'approche financière du contrôle d'additionalité est tout à fait conforme avec l'esprit du MDP puisqu'elle s'intéresse en priorité au processus de décision des investisseurs "candidats". Mais elle est difficile à mettre en oeuvre en pratique, et ce pour plusieurs raisons. Comme on vient de le voir, le régulateur ne peut se fier aveuglément aux évaluations économiques fournies par l'investisseur : rien de plus simple en effet pour celui-ci que de manipuler sciemment certains paramètres de son calcul de rentabilité... Par ailleurs, l'expérience de la phase pilote montre que le promoteur d'une proposition n'est souvent pas celui qui mettrait en oeuvre l'option de référence : la référence n'est alors plus la première étape du processus de décision, mais une construc-

tion véritablement hypothétique. Enfin, la rentabilité prévisionnelle n'est pas le seul critère pris en compte pour décider d'un investissement : une alternative peut être plus rentable sur le papier mais présenter un niveau de risque plus élevé qu'une option traditionnelle...

Tout à fait pertinente à première vue, l'approche financière du contrôle d'additionalité pourrait ainsi se révéler complexe et coûteuse à mettre en pratique, tant est grande son ambition - vérifier, dans une situation d'asymétrie d'information, la sincérité d'un investisseur en examinant dans le détail les tenants et les aboutissants de sa décision. Une deuxième approche, plus standardisée, est donc envisagée : basée sur la définition de normes et de pratiques de référence, elle permettrait un exercice plus simple de la fonction de régulation.

### Le "benchmarking", une porte de sortie pour le régulateur ?

L'idée est de fixer des standards qui puissent servir de référence pour une évaluation rapide de l'additionalité environnementale des propositions soumises au régulateur. On définit par exemple un niveau de référence pour le contenu carbone du kWh produit dans tel ou tel pays, et l'on considère que toute génération d'électricité moins émettrice est additionnelle.

### La notion de "budget d'émission", une solution intermédiaire entre MPD et permis négociables ?

Dans une contribution diffusée à l'occasion du 4ème forum de l'OCDE sur les changements climatiques (Paris, 12 mars 1999), Cédric Philibert a formulé une proposition originale d'insertion des PED dans un système international d'échange de PEN, basée sur la notion de budget non contraignant<sup>[a]</sup>.

Engagement et trading vont a priori de pair (on parle de "cap-and-trade"). Les PED semblent dès lors exclus du trading : "dans tous les schémas existants de permis négociables, tous les participants ont un engagement". De fait, comme le souligne Philibert, "une entité ne pourrait pas entrer dans un système de permis d'émissions en mettant sur le marché un montant illimité de permis sans détruire le système lui-même".

Mais on peut envisager une formule dans le cadre de laquelle certains acteurs se verraient "donner un nombre fini de permis afin de pouvoir entrer dans l'échange, sans se voir soumis à une vraie limite sur les émissions". Philibert établit ici une différence entre la notion d'engagement contraignant (Article 3 du Protocole) et celle de budget non contraignant : les PED ayant négocié de tels budgets pourraient ensuite "vendre des permis si leurs émissions réelles ... se trouvent finalement infé-

La même logique peut s'appliquer à d'autres secteurs : pour une cimenterie, on considérera ainsi que toute production dont le contenu carbone est inférieur à un repère prédéfini permet une réduction d'émissions additionnelle et ouvre droit aux crédits correspondants. Il n'y a donc pas lieu de se livrer à une étude *ex ante* approfondie de chaque proposition : on se contente de mesurer ou d'évaluer *ex post* les émissions effectives, et de comparer le résultat à la valeur de référence prédéterminée.

La difficulté, bien entendu, réside dans la définition de cette valeur-repère : faut-il considérer la moyenne du parc installé ? Ou la moyenne du décile supérieur ? Ou les résultats de l'équipement le plus performant ? Ou le taux d'émission de la dernière installation mise en oeuvre ? Surestimée, la valeur-repère permettra la validation de nombreuses "réductions" non-additionnelles ; sous-estimée, elle entraînera l'éviction de projets tout à fait additionnels.

De surcroît, la fixation d'un seuil d'additionalité reste un pis-aller : certains projets, bien qu'écartés au regard de ce critère, peuvent être additionnels, tandis que d'autres opérations, bien que satisfaisant au critère, relèvent du pur effet d'aubaine<sup>10</sup>. Le *benchmarking* offre par contre l'avantage de la simplicité et de la transparence : pour les investisseurs, la règle du jeu est claire. De plus, cette approche se prête facilement à une application dynamique, reposant sur une redéfinition à

intervalle réguliers de la valeur-repère retenue comme seuil d'additionalité, afin de tenir compte de l'évolution des pratiques ou des technologies disponibles. Enfin, elle peut très aisément être reliée à la définition de normes d'émissions imposées, ce qui permet d'user simultanément de l'incitation et de la réglementation.

Ceci étant, la "philosophie" de cette approche est moins satisfaisante : on récompense le niveau de performance, et non plus l'amélioration d'un projet *business-as-usual*. Il s'agit là d'un choix méthodologique fondamental : on renonce à une approche tout à fait satisfaisante sur le papier mais jugée difficile d'application, au profit d'une approche plus simple à traduire opérationnellement mais moins satisfaisante sur le plan théorique. Reste que cette deuxième approche, dans la mesure où elle permet au régulateur d'exercer sa mission dans des conditions moins difficiles, doit être envisagée sérieusement.

### Définir une série de seuils d'additionalité croissante

Le *benchmarking* tel qu'envisagé traditionnellement (définition d'un seuil) présente un inconvénient : il fait office de couperet définitif qui valide ou écarte les propositions sans nuances. De ce fait, certaines propositions réellement additionnelles seront exclues du MDP, alors que des réductions

*rieures à leur budget" sans pour autant avoir à "faire face à des procédures de non-respect ni même à subir un blâme si leurs émissions réelles se trouvent plus importantes que leur budget". On peut ainsi envisager un régime de trading dans lequel certains pays ont un engagement juridiquement contraignant tandis que d'autres ont reçu au terme d'une négociation multilatérale un "budget d'émission" non contraignant.*

*La proposition formulée par Philibert est originale et incontestablement intéressante, dans la mesure où elle permettrait d'impliquer les PED dans un système de permis négociables sans pour autant introduire de nouveaux engagements de leur part. Sur le plan technique, elle renvoie à la question fondamentale de la définition des allocations, et donc au risque du *hot air*. Sur le plan politique, elle constituerait une étape intermédiaire entre la situation actuelle des PED et leur entrée dans le groupe de l'Annexe B : cette contribution à une transition délicate à négocier n'est pas son moindre intérêt. De ce point de vue, la notion de budget non contraignant pourrait venir en complément du MDP.*

[a] "Comment les échanges de permis d'émissions peuvent bénéficier aux pays en développement", 12 mars 1999, 19p. - le texte intégrale de cette contribution peut être obtenu auprès de son auteur : [cphilibert@unep.fr](mailto:cphilibert@unep.fr)

non-additionnelles seront reconnues. Afin de lisser cet effet de seuil au profit d'une approche moins duale, on peut envisager de définir une série de seuils successifs, marquant une probabilité croissante d'additionalité (et non un passage brutal du non-additionnel au tout-additionnel).

Considérons par exemple un parc de centrales électriques d'efficacité variée. Le niveau d'effi-

cacité moyen du quart inférieur peut être assimilé à un niveau-plancher : le contenu carbone du kWh produit est très élevé au regard des performances moyennes du parc installé.

En termes de probabilité, on peut donc supposer qu'un investissement nouveau dont l'efficacité ne s'élèverait pas au dessus de ce plancher n'est pas additionnel. A l'inverse, on peut supposer qu'un investissement dont l'efficacité est supérieure à la valeur moyenne du quart le plus performant a de grandes chances d'être additionnel.

On considérera donc qu'il est éligible au titre du MDP. Entre ces deux extrêmes, on définira une série de seuils successifs - correspondants ici à chaque quart du parc installé - et on considérera qu'à ces seuils successifs peut-être associée une probabilité d'additionalité croissante.

Des crédits d'émission pourraient alors être attribués, calculés pour chaque tranche en fonction de la probabilité d'additionalité définie pour cette tranche - à l'image de la détermination de l'impôt sur le revenu en France.

On dira par exemple que les nouveaux investissements dont l'efficacité est comprise entre la moyenne du quart inférieur et celle du quart suivant ont 25% de chance d'être additionnels. Sur cette base<sup>11</sup>, on décidera de les "créditer" à hauteur de 25% de la différence entre leur performance réelle (contenu carbone mesuré ou évalué *ex post*) et la valeur moyenne du quart inférieur.

Pour les nouveaux investissements dont l'efficacité environnementale est comprise entre la moyenne du deuxième quart et celle du troisième quart, on appliquera la règle suivante : 25% calculés sur la première tranche, auxquels s'ajoutent 50% calculés sur la différence entre la performance réelle de l'investissement et la moyenne de la seconde tranche. Et ainsi de suite pour l'ensemble des investissements considérés.

Le résultat d'une telle approche est clair : plus l'investissement est performant du point de vue des émissions de GES, plus il reçoit de crédits d'émission. Cette performance est mesurée au regard du parc installé, et non d'une hypothétique référence. Cela signifie qu'on récompense le niveau relatif de performance, et non plus l'amélioration d'un projet *business-as-usual*. En quelque sorte, on renonce à juger le mérite de l'investisseur (qui ne peut s'apprécier que par l'effort de réduction qu'il consent par rapport à son projet initial) pour récompenser tout simplement la performance environnementale relative.

### **Le MDP, moteur d'une négociation politique plus large**

Le *benchmarking*, on l'a vu, présente de nombreux avantages, dont le moindre n'est pas sa complémentarité avec la mise en place négociée de normes d'émission dans les PED. Cette complémentarité

pourrait s'articuler de la façon suivante : dans un premier temps, une négociation entre les différents acteurs concernés (pouvoirs publics du pays, industriels, organisations internationales...) permettrait de définir une norme raisonnable, c'est-à-dire correspondant à une définition médiane<sup>12</sup> du développement durable ; dans un deuxième temps, cette norme raisonnable serait appliquée dans le pays en question, éventuellement avec une aide financière et logistique accordée dans le cadre de la Convention Climat ; elle servirait alors de référence basse pour étalonner une série de seuils d'additionalité croissante (le seuil le plus élevé correspondant aux meilleures pratiques observées dans le pays) ; sur la base de cette série de seuils, des crédits d'émission d'importance variable pourraient ensuite être accordés, soit au bénéfice d'équipements nouveaux, soit pour récompenser une amélioration environnementale apportée à des équipements existants<sup>13</sup> ; le MDP ainsi conçu fonctionnerait comme un levier incitant les acteurs économiques à diminuer le contenu carbone de leurs activités et entraîne ce faisant une tendance générale à l'alignement vers le haut ; cette progression de l'ensemble du parc d'équipements serait mise à profit pour réviser à intervalles réguliers les normes existantes et relever l'ensemble des seuils d'additionalité.

Dans le cadre d'un tel dispositif, l'approbation *ex ante* des activités MDP n'est plus un pro-



blème : on se contente de contrôler les performances de l'ensemble des équipements couverts par l'accord acquis à l'issue de chaque *round* de négociation<sup>14</sup>. Et ces cycles successifs de négociations préparent l'adoption par les PED de budgets d'émissions (cf encadré n°2) puis d'engagements réellement contraignants, au terme d'un processus dynamique associant l'ensemble des acteurs concernés<sup>15</sup>...

### Conclusion : mettre le MDP au service du développement durable

Succédant à la notion controversée d'AC Nord-Sud, le MDP soulève des difficultés identiques, en particulier sur le plan opérationnel. La première de ces difficultés est bien entendu l'évaluation des réductions obtenues grâce aux activités mises en oeuvre dans ce cadre. Cette évaluation, qui ne peut être laissée à la seule initiative des parties directement impliquées, suppose l'intervention d'un tiers-régulateur indépendant. Pour exercer sa fonction de contrôle, celui-ci peut opter pour une approche stricte, axée sur une analyse financière au cas-par-cas des opérations qui lui seront soumises. Il s'agit de vérifier, pour chaque proposition, que le choix de l'alternative moins émettrice est conditionné par un apport financier additionnel destiné à couvrir un surcoût dûment identifié. Cette approche du contrôle d'additionalité est tout à fait conforme avec l'esprit du MDP

puisqu'elle s'intéresse en priorité au processus de décision des investisseurs. Mais elle pourrait se révéler complexe et coûteuse à mettre en pratique, tant est grande son ambition - vérifier, dans une situation d'asymétrie d'information, la sincérité d'un investisseur en examinant dans le détail les tenants et les aboutissants de sa décision. Une deuxième approche, plus standardisée, pourrait donc être envisagée : basée sur la définition de normes et de pratiques de référence, elle permettrait un exercice plus simple de la fonction de régulation. Mise en oeuvre de façon intelligente, cette approche offrirait de multiples avantages : simplicité, transparence, caractère évolutif, complémentarité avec une approche normative, etc. Déclinée en étroite association avec les PED concernés, elle permettrait de mettre réellement le MDP au service du développement durable.

#### Notes :

- 1 Le débat sur l'AC avant Kyoto a déjà fait l'objet d'un article publié par Global Chance ("Un instrument de flexibilité controversé : l'application conjointe", Pierre Cornut, Les Cahiers de Global Chance n°9, novembre 1997, pp.56-66).
- 2 A savoir le financement, par les pays de l'Annexe I, de projets de réduction d'émissions mis en oeuvre sur le territoire de pays tiers et l'obtention en retour de crédits d'émission utilisables au titre du respect des engagements pris.
- 3 Pour certains PED, le "mécanisme de développement propre" établi par COP3 n'est pas un simple instrument de marché mais une

nouvelle institution multilatérale de financement.

- 4 En pratique, le MDP se développera sous la forme de projets, c'est-à-dire d'opérations circonscrites dans le temps. Financer une telle opération ne permettra donc d'obtenir des crédits d'émissions que pour une période limitée, égale à la durée de vie du projet considéré. Le pays qui finance l'opération bénéficie ainsi pendant la durée de vie de celle-ci d'un crédit d'émission qui lui permet de dépasser son quota annuel. Mais au terme du projet, il lui faudra soit adopter sur le plan national les mesures qui lui permettront de maîtriser véritablement ses propres émissions, soit recourir une nouvelle fois au MDP. Celui-ci ne se substituera donc pas véritablement aux mesures susceptibles d'être mises en oeuvre sur le plan national, et permettra tout au plus à certains Etats de gagner du temps tout en respectant sur le papier les échéances fixées par la Convention Climat. Il en est de même des autres *flexmex* : la flexibilité "géographique" n'est donc que temporelle...

- 5 Ce critère d'*additionalité écologique* figurait en bonne place parmi les critères provisoires définis en 1995 par COP1, dont la décision relative aux "Activités exécutées conjointement dans le cadre de la phase pilote" stipulait que ces activités conjointes "devraient se traduire par des avantages écologiques à long terme réels et mesurables concernant l'atténuation des changements climatiques, qui n'auraient pas été possibles sans ces activités". Deux ans plus tard, l'Article 12 du Protocole de Kyoto reprend quasiment mot pour mot cette formulation en spécifiant: "Les réductions d'émissions découlant de chaque activité sont certifiées (...) sur la base des critères suivants : (...) b) Avantages réels, mesurables et durables liés à l'atténuation des changements climatiques ; c) Réductions d'émissions s'ajoutant à celles qui auraient lieu en l'absence de l'activité certifiée."

- 6 Cette distinction a tendance à être masquée par l'usage générique du terme "projet" dans les documents et les débats relatifs au MDP, même si le Protocole évoque des "activités exécutées dans le cadre de projets", et suggère bien ce faisant la distinction entre l'activité MDP proprement dite et le projet d'investissement qui en est le support.
- 7 On mesure là la fonction stratégique du MDP : inscrit dans une logique de marchandisation du droit d'émettre, cet instrument doit permettre d'intéresser (au sens économique du terme) le secteur privé à la prévention du risque climatique dans les PED. Les crédits d'émission octroyés dans ce cadre agiront de ce point de vue comme une prime accordée aux investisseurs acceptant de jouer le jeu en reformulant leurs stratégies d'investissement dans un sens favorable à la lutte contre le réchauffement du climat. Le MDP pourrait ainsi exercer un effet de levier sur d'importants volumes d'investissements "programmés", en encourageant leur reformulation dans un sens plus favorable à la prévention du risque climat. Sont en particulier visés les investissements dans le secteur de l'énergie, de la métallurgie, de la chimie et du ciment. Il s'agit le plus souvent d'investissements lourds, préparés avec soin tant sur le plan technique que d'un point de vue économique et financier, et dont l'impact direct en termes d'émissions est généralement conséquent.
- 8 Traduite du point de vue de la rentabilité, cette exigence signifie que l'alternative, si l'on ne prend pas en compte la valeur financière des crédits qu'elle permettrait de "produire", est moins rentable que l'option de référence.
- 9 En effet, la référence, définie dans un monde réel, correspond aux pratiques actuelles, que le MDP est sensé réorienter dans un sens plus favorable à la prévention du risque climat. L'investisseur, à partir de cette référence, envisage une modification de son projet initial en se posant les questions suivantes: "puis-je reformuler mon investissement de façon à réduire les émissions qu'il entraînerait ?" ; "le coût de cette réorientation est-il proportionné au bénéfice qui en résulte, à savoir les crédits d'émissions qu'elle permettra d'obtenir ?". Sur la base de ce raisonnement, il décidera ou non de modifier ses projets et de les inscrire dans le cadre du MDP. Quelle que soit sa décision, il reste en tout état de cause le mieux placé pour connaître "sa" référence. Communiquer cette information à l'organisme chargé de valider la proposition peut poser un problème de confidentialité mais ne "coûte" rien ou presque.
- 10 Le développement du réseau de distribution de gaz naturel peut par exemple entraîner des substitutions naturelles qui seront validées, alors que des efforts réels d'efficacité énergétique sur des équipements "voués" au charbon seront considérés comme non-additionnels...
- 11 Choisir la moyenne du quart inférieur comme premier seuil d'additionalité est une option qui peut être contestée : même les investissements relativement peu efficaces se voient alors crédités d'une probabilité d'additionalité de 25%. Une valeur plancher plus ambitieuse peut donc être retenue : on décidera par exemple que le seuil correspond à la moyenne du parc existant. Pour le reste, la logique d'analyse demeure la même.
- 12 Distincte du *business-as-usual* sans pour autant imposer aux PED un effort incompatible avec leur niveau de développement économique et social.
- 13 On peut même envisager de récompenser la performance environnementale d'équipements existants : on reconnaîtrait ainsi que les équipements faiblement émetteurs déjà en place dans les PED contribuent objectivement à limiter les émissions de GES de ces pays.
- 14 Ce contrôle *ex post*, rappelons-le, est incontournable, quelle que soit l'approche retenue pour traduire opérationnellement le concept d'additionalité.
- 15 Y compris le FEM, qui, en contribuant à la définition et à la mise en place des normes de référence, fait en quelque sorte office de "voiture-balai"...

N° 1 Décembre 92  
**Pourquoi Global Chance**  
**L'effet de serre et la taxe**  
**sur le carbone**  
**Les réactions à l'appel**  
**de Heidelberg**

N° 2 Juin 1993  
**Global Chance et le nucléaire**  
**Ecologie, environnement**  
**et médias**  
**Science, progrès**  
**et développement**

N° 3 Mars 1994  
**L'énergie en débat**  
**Nucléaire civil et prolifération**  
**Scénarios énergétiques et marges**  
**de liberté**

N° 4 Juin 1994  
**Contributions au débat sur**  
**l'énergie**  
**Agriculture, forêts et**  
**développement durable**

N° 5 Avril 1995  
**Si l'on parlait climat ?**  
**Le débat national énergie &**  
**environnement**  
**Les conditions d'une transition**  
**vers un développement durable**

N° 6 Février 1996  
**Numéro spécial en hommage à**  
**Martine Barrère**

N° 7 Juillet 1996  
**Effet de serre : les experts ont-ils**  
**changé d'avis ?**  
**Rapports résumés du Groupe**  
**Intergouvernemental sur**  
**l'Evolution du Climat**  
**Commentaires et analyses**

N° 8 Juillet 1997  
**Développement durable et**  
**solidarité**

N° 9 Novembre 1997  
**De Rio à Kyoto**  
**La négociation Climat**

N° 10 Mars 1998  
**Le climat, risque majeur et enjeu**  
**politique - De la conférence de**  
**Kyoto à celle de Buenos Aires.**  
**Coédité avec le Courrier de la**  
**Planète**

N° 11 Avril 1999  
**Le nucléaire en débat - N'avons**  
**nous pas le temps d'élaborer des**  
**solutions acceptables**

## Les cahiers de Global Chance

2 numéros par an

NOM.....ORGANISME.....

ADRESSE.....Code postal.....Commune.....

- Abonnement individuel : 130 F
- Abonnement de soutien individuel : 250 F
- Abonnement d'institutions et d'organismes : 500 F
- Ci-joint un chèque à l'ordre de l'Association Global Chance
- A facturer

TOTAL.....F

Date.....

Signature.....

Association Global Chance, 41 rue Rouget de Lisle, 92150 Suresnes

## L'association GLOBAL CHANCE

GLOBAL CHANCE est une association de scientifiques qui s'est donné pour objectif de tirer parti de la prise de conscience des menaces qui pèsent sur l'environnement global (« global change ») pour promouvoir les chances d'un développement mondial équilibré.

La situation actuelle comporte des risques de voir se développer des comportements contraires à cet objectif :

- comportement fataliste, privilégiant le développement de la consommation sans prendre en compte l'environnement,
- comportement d'exclusion des pays du Sud du développement pour préserver le mode de vie occidental,
- comportement d'intégrisme écologique, sacrifiant l'homme à la nature,
- comportement de fuite en avant technologique porteuse de nouvelles nuisances et de nature à renforcer les rapports de domination Nord-Sud.

Mais la prise de conscience de ces menaces sur l'environnement global peut aussi fournir la chance d'impulser de nouvelles solidarités et de nouvelles actions pour un développement durable.

Pour GLOBAL CHANCE, un tel développement suppose :

- Le développement réel de l'ensemble des pays du monde dans une perspective humaniste,
- Le choix d'une méthode démocratique comme principe supérieur d'action,
- Le retour à un équilibre avec la nature, certes différent de celui que nous connaissons aujourd'hui, mais qui n'apparaisse pas comme incompatible avec le développement humain.

Ce retour à l'équilibre prendra du temps. Mais après une phase transitoire d'adaptation une telle condition implique de tendre :

- vers des prélèvements globaux mineurs et décroissants de ressources non renouvelables,
- vers des rejets nuls ou mineurs d'éléments non recyclables (sur des durées de l'ordre de quelques générations) dans les processus de la nature.

Après discussion interne au sein de l'association, GLOBAL CHANCE se propose de mettre les compétences scientifiques de ses membres au service :

- d'une expertise publique multiple et contradictoire,
- de l'identification et de la promotion de réponses collectives nouvelles et positives aux menaces de changement global,

dans les domaines scientifique et technique, économique et financier, politique et réglementaire, social et culturel, dans un esprit de solidarité Nord Sud, d'humanisme et de démocratie.