

ÉDITORIAL

Depuis la décision des États-Unis de ne pas ratifier le Protocole de Kyoto le débat sur l'effet de serre a pris un tour plus polémique. C'est l'opportunité d'une action qui est à nouveau rediscutée. Le rapport de Roger Guesnerie, qui s'appuie sur un travail conjoint de climatologues et d'économistes, plaide pour que l'élan donné à Rio à la lutte internationale contre l'effet de serre soit préservé et pour que la régulation par les quantités avec marché de permis définie à Kyoto soit appliquée. Il invite l'Europe à la persévérance parce que Kyoto est un compromis raisonnable, au regard même des irréversibilités du phénomène et des incertitudes que ses adversaires invoquent pour le combattre. Roger Guesnerie propose aussi deux grandes réformes : intégrer un principe de réduction des émissions sur le long terme plus favorable aux pays en développement et moins contraire à l'équité, afin que ces pays rejoignent Kyoto, et rééquilibrer par des contreparties commerciales spécifiques l'érosion de compétitivité que vont subir les pays qui appliquent Kyoto. Elles exigent une action internationale difficile et résolue car elles touchent à deux points critiques des relations économiques mondiales : les avantages historiques des pays développés, notamment en matière de pollution, et la suprématie des règles commerciales sur les autres normes internationales.

Mario DEHOVE

n° 1/2003

JANVIER 2003

Kyoto et l'économie de l'effet de serre

Rapport de Roger Guesnerie

Dix années après le Sommet de Rio, où les pays développés ont décidé de réagir à la menace du changement climatique, et alors qu'États-Unis et Europe s'opposent sur la mise en œuvre du Protocole de Kyoto où ont été pris des engagements quantitatifs pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, le rapport de Roger Guesnerie éclaire les enjeux économiques du réchauffement climatique.

L'effet de serre soulève de nombreuses questions de politique économique. Face aux multiples incertitudes sur ses effets, comment agir ? L'architecture de Kyoto est-elle fondamentalement mauvaise, comme le dit l'Administration américaine ? Comment faire pour inciter les pays à participer à l'effort de protection de ce bien collectif qu'est le climat ? Comment protéger la compétitivité des pays qui imposent des contraintes environnementales à leurs producteurs si d'autres pays s'en affranchissent ? La question soulève en outre des débats éthiques quant à la juste répartition des droits à émettre des polluants au niveau international et la nécessité de concilier une lutte globale avec le rattrapage économique d'une large partie de la planète.

Peu de certitudes, mais des risques majeurs

La mobilisation des spécialistes du climat a fait progresser de façon décisive la connaissance du phénomène de l'effet de serre. Les scientifiques s'accordent désormais sur le fait que les évolutions climatiques récentes constituent les prémices d'un réchauffement de grande ampleur. Les émissions de gaz à effet de serre se sont intensifiées depuis le XIX^e siècle. Face à cela, la régulation naturelle de la planète paraît bien insuffisante : seule la moitié des gaz émis est piégée par la biosphère (croissance plus élevée des arbres) et par l'océan. L'autre moitié s'accumule dans l'atmosphère et contribue au réchauffement observé pendant le dernier siècle. Le parallélisme de la croissance des concentrations et des températures est en tous cas spectaculaire (voir graphiques p. 2).

Les études récentes conduisent à penser qu'à la fin du siècle la température moyenne sur la planète s'élèverait de 3 à 6 degrés celsius si aucune mesure n'était prise. Il en résulterait une élévation du

niveau de la mer, la désertification de certaines zones et une variabilité plus grande du climat. Mais les fourchettes que peuvent donner les scientifiques quant à la montée des océans sont larges. En outre, on sait encore mal prévoir les conséquences locales d'un réchauffement de la planète. L'évaluation de la plausibilité et de l'intensité des extrêmes climatiques (cyclones, inondations, qui ont, eux, des coûts économiques très directement perceptibles) est également entachée de larges incertitudes.

Des risques de modifications profondes du système climatique existent, mais ces phénomènes physiques sont difficilement prévisibles car hautement non linéaires : la menace d'une modification de la circulation océanique, avec un *Gulf Stream* qui ne viendrait plus réguler le climat de l'Europe de l'ouest, est plausible. L'emballlement de l'effet de serre, avec le réchauffement de surfaces actuellement gelées qui libéreraient des gaz contenus dans les sols, avec des océans plus chauds qui absorberaient moins de carbone atmosphérique, avec la fonte de gla-

ces qui réfléchiraient moins les rayonnements, est une menace potentielle aux effets difficilement prévisibles. Mais il n'est pas possible de donner des probabilités d'apparition de tels phénomènes à moyen terme, ni de s'avancer sur toutes leurs conséquences.

La méconnaissance des effets du réchauffement figure parmi les arguments invoqués par l'administration américaine pour refuser l'architecture de lutte contre l'effet de serre adoptée à Kyoto. L'argument peut cependant difficilement justifier l'inaction, dès lors qu'il est tout aussi possible que l'on sous-estime les dommages qu'on ne les surestime.

Quelle action face à l'effet de serre ?

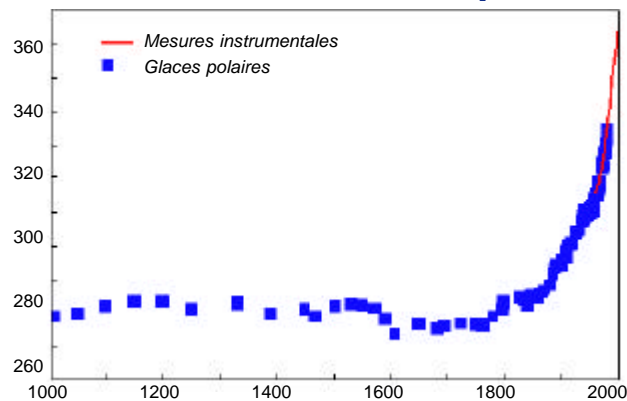
Même une réduction drastique des émissions n'aurait qu'un impact limité à court terme. A l'horizon d'un siècle, le niveau des mers monterait tout de même et la planète se réchaufferait (de l'ordre de respectivement 1,4 à 2,6 degrés si l'on stabilisait la teneur en CO₂ à deux fois son niveau actuel, ce qui imposerait des efforts considérables de réduction des émissions). À quoi bon, peut-on penser, faire subir les coûts économiques de la lutte contre l'effet de serre aux générations proches pour le bénéfice de générations très éloignées ? Celles-ci ne seront-elles pas plus riches, et faut-il consentir à leur profit un transfert de richesse qui paraît peu équitable ? N'y a-t-il pas des moyens plus sûrs pour accroître un « bien-être planétaire agrégé », par exemple en consacrant ces mêmes sommes à l'eau, l'éducation ou à la santé ? Enfin, est-il logique d'intervenir pour le bénéfice de générations éloignées, alors que l'on fait si peu pour certaines populations actuelles de la planète ?

Le calcul économique recommande d'accroître l'effort aux périodes où il est le moins

coûteux. Ceci ne signifie pas qu'il faille pour autant retarder l'action contre le changement climatique jusqu'à l'arrivée d'opportunités technologiques. Il est vrai que le salut à long terme ne viendra que du progrès technique et qu'investir dans la recherche est essentiel. Néanmoins, le ralentissement de l'accumulation des gaz à effet de serre laisse davantage de temps pour le mûrissement des solutions techniques. L'engagement précoce de l'action crédibilise la volonté politique et fournit des perspectives de rentabilité favorables à la recherche. À ce titre, incitations économiques à la réduction des émissions et recherche apparaissent beaucoup plus comme des instruments complémentaires que comme l'alternative décrite par l'administration américaine.

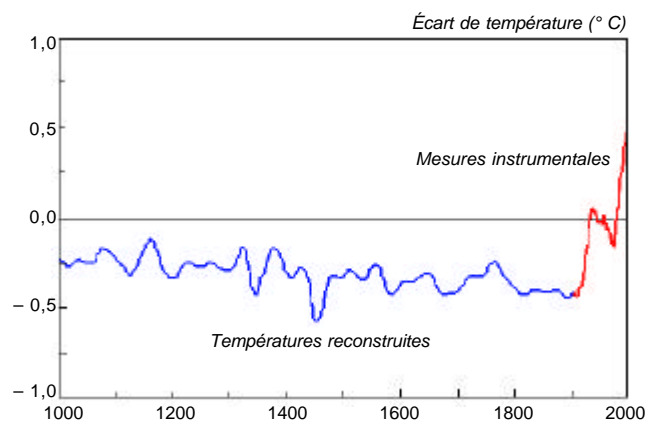
Les coûts d'une politique efficace de lutte contre l'effet de serre ne peuvent être considérés comme négligeables. Les simulations divergent selon les modèles et les scénarios retenus, mais le coût de la mise en œuvre du Protocole de Kyoto est souvent estimé à quelques dixièmes de points de produit intérieur brut (soulignons cependant que les coûts, souvent exprimés par rapport au PIB plutôt qu'en unité monétaire, par souci de lisibilité, correspondent bien à un prélèvement mais un prélèvement qui ne modifierait pas le taux de croissance de l'économie si les changements sont suffisamment graduels pour être anticipés). Néanmoins, un premier ensemble d'actions relativement peu coûteuses peut être mis en œuvre dans les pays développés. Ces premières mesures, en particulier si l'on tient compte des effets de rétroaction sur les prix et sur le progrès technique induit, sont de rentabilité supérieure aux actions alternatives, recherche comprise. Si l'on ajoute à cet argumentaire les vertus d'un affichage précoce de priorités pour

Évolution au cours du dernier millénaire a. De la teneur atmosphérique en CO₂ (ppm)



Sources : Etheridge et al., 1996 et Keeling et Whorf, 1998.

b. De la température moyenne de l'hémisphère nord



Source : GIEC, 2001a.

changer les anticipations tant des pollueurs que des innovateurs, la mise en place sans délai d'une action collective sur l'effet de serre est aujourd'hui pleinement justifiée.

La nature de l'incertitude et l'horizon temporel rendent difficile l'analyse coûts-bénéfices et le calibrage de l'effort optimal, mais les arguments concluant que Kyoto met en œuvre un freinage trop rapide reposent sur un calcul économique simpliste. Les dommages de l'effet de serre ne sont pas limités aux effets directs. Le calcul économique doit intégrer l'aversion aux risques, en tenant compte convenablement des risques extrêmes qui sont à la fois catastrophiques et de faible probabilité. En présence d'irréversibilités, il est également nécessaire de prendre en compte des valeurs d'options, et en particulier le fait qu'il

peut exister une « fenêtre de tir » qui va se fermer, si l'on n'agit pas. Il faut intégrer au calcul la perspective de l'arrivée d'informations nouvelles. L'information arrivant ultérieurement (par exemple sur le fait que telle concentration de CO₂ présente des dangers supérieurs à ce que l'on anticipait) peut alors nous obliger à un freinage des émissions très coûteux sans que les effets d'une information inverse soient symétriques (le fait d'avoir surestimé les dangers a pu se traduire par un freinage des émissions certes excessif mais moins dommageable et coûteux). L'option d'éviter des surcoûts imposés à la génération suivante peut ainsi justifier une décélération progressive mais immédiatement significative des émissions de gaz à effet de serre. Si l'on intègre correctement ces éléments du

calcul intertemporel, le raisonnement économique laisse penser que l'action décidée à Kyoto n'est pas trop précoce et l'ampleur de l'effort demandé se situe dans une fourchette raisonnable.

L'architecture de Kyoto

Kyoto repose sur des engagements quantitatifs portant sur le volume d'émissions. Le choix d'une régulation par les quantités (plafond d'émissions associé à des permis) par rapport à un instrument de prix (taxes carbone) est discutable. Néanmoins, tous critères inclus, l'architecture adoptée à Kyoto a de sérieux mérites :

- la fixation de quantités introduit une lisibilité plus grande sur les objectifs. Elle soustrait l'action collective aux aléas des variations des prix du pétrole ;
- un système de taxes est beaucoup moins acceptable pour les pays en développement et en transition. Fixer des quotas nationaux permet de refléter les situations particulières des pays, leur exposition variable au risque climatique et les besoins de leur développement ;
- l'autorisation de transactions internationales sur les droits d'émission réduit considérablement le coût économique des mesures (globalement d'un facteur de l'ordre de deux), en permettant de réaliser les réductions d'émission là où elles sont le moins coûteuses. Les marchés de permis auront aussi le mérite de faire émerger un prix international du carbone atmosphérique, que les opérateurs peuvent intégrer dans leur raisonnement.

Les objections de nature morale à de tels marchés de permis d'émission ne sont pas fondées. Kyoto pourrait cependant être amélioré par la fixation d'un prix plafond (fourniture garantie de permis assurée quand le prix du marché dépasse ce seuil) et d'un prix plancher sur le marché de permis. En contribuant à

stabiliser les anticipations des agents cette innovation serait de nature à améliorer l'acceptabilité de l'accord.

Après un examen critique de son architecture, le rapport de Roger Guesnerie plaide donc en faveur du Protocole de Kyoto, quitte à l'aménager, plutôt que de le rejeter. Les propositions réellement alternatives, examinées dans le rapport, paraissent avoir peu d'intérêt.

Comment allouer les droits d'émission ?

Un problème crucial est celui de l'allocation initiale des droits d'émission. Une allocation reproduisant étroitement les émissions passées (« *grandfathering* » dans le langage des négociateurs) soulève des questions d'équité internationale : la pollution actuelle est principalement le fait d'un faible nombre de pays développés qui se verraient accorder des droits élevés, alors que la croissance future des pays en développement serait bridée par des droits faibles.

Néanmoins, remettre trop brusquement en cause la répartition actuelle serait économiquement inefficace et compromettrait l'adhésion des pays émetteurs à un accord global (de ce point de vue, l'effort demandé par Kyoto aux États-Unis, par rapport aux perspectives d'émissions futures, pouvait être jugé « excessif », même si ce pays est le principal émetteur de gaz à effet de serre). Au niveau national, tenir compte des émissions actuelles dans l'attribution des permis correspond en outre à une sorte de « contrat implicite » passé avec les producteurs.

Des transitions douces pouvant être anticipées à l'avance par les agents économiques pourront permettre de contenir les coûts d'ajustements macroéconomiques. La conciliation du caractère opérationnel et de l'équité plaide

donc pour une modification lente des droits de propriété implicites existants. Cependant, à l'intérieur d'un pays, les droits de propriété transférés aux entreprises devraient rester provisoires et transitoires. Au niveau international, l'évolution à long terme des quotas nationaux est plus problématique. Une vision utopique conduirait à faire reposer l'allocation de référence sur une logique plus égalitaire, avec, par exemple, une affectation des droits nationaux d'émission sur la base de la population du pays. Mais même les scénarios prévoyant à la fois une baisse des émissions et une convergence vers un niveau d'émission par tête uniforme à l'horizon soixante-dix ans imposeraient en effet des efforts considérables aux États-Unis, mais aussi à d'autres pays dont l'industrie et les transports devraient se développer de manière importante.

Un problème urgent doit être résolu, celui de l'intégration des pays en développement (PED) dans l'architecture Kyoto. La solution adoptée repose sur ce qu'on appelle le mécanisme de développement propre (crédit d'émission pour les pays développés lorsqu'ils investissent dans des projets réduisant les émissions d'un pays en développement). Cette solution a sans doute des mérites politiques mais elle est économiquement peu satisfaisante, car trop complexe et potentiellement génératrice d'effets pervers.

Les enjeux de l'intégration des PED à la mécanique Kyoto sont considérables : son échec signifierait l'échec de la formule Kyoto ; sa réussite en assurerait la pérennité. Les propositions du rapport dans ce domaine-clé reposent sur deux constats. D'une part, il est choquant de demander à des pays qui émettent peu de CO₂ de payer pour enrayer un réchauffement climatique causé par d'autres. D'autre part, une réduction significative des émissions est compa-

tible avec des quotas importants donnés aux PED : ceux-ci adopteraient alors des techniques moins polluantes, relativement peu coûteuses chez eux, et se placeraient en vendeurs nets de droits d'émission de carbone. La solution leur assurerait des transferts significatifs en provenance des pays développés tout en atténuant l'effort de ceux-ci. Un accord « gagnant-gagnant » entre pays développés et PED est donc possible.

Concrétiser un tel accord ne sera cependant pas aisé. Un des messages centraux du rapport de Roger Guesnerie est qu'il est nécessaire de présenter des solutions économiquement séduisantes aux pays en développement pour faire vivre un accord sur le changement climatique et pouvoir aller au-delà de Kyoto. Ces solutions doivent être suffisamment généreuses à court terme pour susciter l'adhésion de ces pays à l'architecture de Kyoto. Ceci peut passer par l'allocation de plafonds non contraignants ou de quotas supérieurs aux émissions actuelles pour ces pays. Mais elles doivent aussi donner de solides garanties sur les règles du jeu à plus long terme, pour servir de moteur à une adoption de stratégies favorables à l'environnement par les pays en développement.

Les problèmes de gouvernance

Il y a derrière les politiques de l'effet de serre un problème plus général de gouvernance mondiale. Chaque pays a intérêt à se retirer si les autres adhèrent (chacun comptant sur les efforts des autres pays pour lutter contre le réchauffement climatique sans en subir lui-même les coûts). Susciter l'adhésion de la Russie ou des pays en développement en leur accordant des permis importants, qu'ils pourront revendre, risquerait aussi, sans structure de régulation adéquate, d'encourager des stratégies opportunistes.

Les Rapports du Conseil d'Analyse Économique

20. Le cycle du millénaire
21. Retraites choisies
et progressives
22. Formation tout au long
de la vie
23. Réduction du chômage :
les réussites en Europe
24. État et gestion publique
25. Développement
26. Politiques industrielles
pour l'Europe
27. Questions européennes
28. Nouvelle économie
29. Régulation des relations
entre fournisseurs
et distributeurs
30. Plein emploi
31. Aménagement
du territoire
32. Prix du pétrole
33. Inégalités économiques
34. Echères et gestion
publique
35. Démographie
et économie
36. Enjeux économiques
de l'UMTS
37. Gouvernance mondiale
38. La Banque centrale
européenne
39. Kyoto et l'économie
de l'effet de serre

Ces rapports sont disponibles
à La Documentation Française
29, quai Voltaire
75344 Paris Cedex 07
Téléphone : 01 40 15 70 00
Télécopie : 01 40 15 72 30
et sur : www.cae.gouv.fr



Enfin, les instruments de lutte contre l'effet de serre accroissent les coûts pour les industries émettrices (taxes ou achats de permis) et créent ainsi des distorsions de concurrence dès lors que certains pays ne sont pas soumis à la discipline commune.

L'architecture de Kyoto, fixant des objectifs quantitatifs au niveau international, ne préjuge pas des politiques mises en place au niveau national. Un système interne de prix permettant de lutter contre l'effet de serre sans pénaliser les produits nationaux vis-à-vis des produits importés, par une fiscalité carbone déductible à l'exportation, pourrait ainsi être envisageable. Il serait cependant complexe à mettre en œuvre, surtout pour les autres gaz que le CO₂ pour lesquels on ne peut gérer les émissions « à l'amont » comme on pourrait le faire par une taxe sur les carburants fossiles, par exemple (une fiscalité traquant les émissions sur les produits finis nécessiterait une comptabilité matière, du type comptabilité carbone).

Il paraît nécessaire de réfléchir sur des règles du commerce international permet-

tant de mieux articuler accès au marché et défense du climat. Les exportations des pays refusant de se plier à une discipline sur un bien commun comme le climat pourraient voir leur compétitivité accrue, et leur plus grande part de marché se traduirait par plus de pollution à l'échelle de la planète. Une réforme des règles du commerce international pour éviter cela serait loin d'être mineure et sans doute peu consensuelle. Peut-être faut-il plus généralement envisager à terme une globalisation des accords internationaux concernant le commerce et ceux concernant les biens publics globaux. La réflexion économique suggère que l'extension du domaine de la négociation pourrait accroître l'espace des accords mutuellement avantageux.

Enfin, Kyoto doit être complété par un volet ambitieux de coopération technologique au niveau communautaire. Seule une politique volontaire de recherche sur de nouvelles formes d'énergie et de stratégies de capture du carbone est susceptible de répondre aux défis de long terme. En ce domaine, il est nécessaire pour l'Union européenne d'affirmer une autonomie in-

tellectuelle susceptible de remettre en cause la position hégémonique des Etats-Unis dans la recherche technologique mais aussi dans la réflexion sur les politiques climatiques.

Le rapport de Roger Guesnerie est commenté par Paul Champsaur et Alain Lipietz. **Paul Champsaur** en partage le point de vue sur les coûts de la lutte contre l'effet de serre et le bien-fondé d'agir rapidement. Il pense qu'au niveau européen des instruments de type « taxes », accompagnés d'une harmonisation communautaire sont les plus appropriés, et qu'il serait utile de relancer le débat sur la taxation des consommations intermédiaires énergétiques. **Alain Lipietz** partage également de nombreux points du rapport, mais en critique d'autres, comme le bien-fondé d'une allocation des droits d'émettre des gaz à effet de serre en référence aux émissions passées, contraire au principe pollueur-payeur. Au niveau international, il plaide pour une allocation en fonction de la population d'un droit d'émettre la quantité de gaz à effet de serre recyclable par l'écosystème planétaire.

Un ensemble de compléments développent les points les plus sujets à débat :

Philippe Jean-Baptiste, **Philippe Ciais**, **Jean-Claude Duplessy** et **Jean Jouzel** (Institut Pierre-Simon Laplace) font le point sur les certitudes et incertitudes scientifiques sur le changement climatique.

Philippe Ambrosi et **Jean-Charles Hourcade** (Centre national de la recherche scientifique), discutent les coûts des dommages liés à l'effet de serre.

Patrick Criqui (Université de Grenoble), **Marc Vielle** (Commissariat à l'énergie atomique) et **Laurent Viguier** (Université de Genève) décrivent les résultats de scénarios de lutte contre l'effet de serre donnés par les différents modèles disponibles, et se livrent à une analyse des coûts des politiques climatiques.

Franck Lecocq (Banque mondiale) et **Jean-Charles Hourcade** traitent de la façon de prendre en compte l'incertitude, les irréversibilités et l'actualisation dans les calculs économiques sur l'effet de serre.

Cédric Philibert (Agence internationale de l'énergie) fait le point sur les divers instruments de lutte contre l'effet de serre, et présente les avantages et inconvénients d'instruments de prix (taxes) et quantités (permis d'émission).

Christine Cros (Secrétariat général du Comité interministériel pour les questions de coopération économique européenne) et **Sylviane Gastaldo** (ministère de l'Écologie et du Développement durable) décrivent les expériences de marchés de permis d'émission et les perspectives pour l'effet de serre.

Jean-Louis Bal, **François Moisan** et **Alain Morcheoine** (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) font le point sur les perspectives technologiques, les possibilités de substitutions aux énergies fossiles