

# Roger GUESNERIE

Venu à l'économie par des chemins de traverse, (corps des Ponts et Chaussées), Roger Guesnerie a commencé sa carrière comme Chargé de recherches au CERMAP (Centre d'Etudes et de Recherches Mathématiques Appliquée à la Planification), puis au CEPREMAP (Centre d'Etudes Prospectives et de Recherches en Economie Mathématique Appliquée à la Planification).

Il a été successivement Chargé, Maître, Directeur de recherche, (classe exceptionnelle de 1996-2000) au CNRS, (Centre national de la recherche scientifique).

Il a dans le passé exercé des fonctions d'enseignant, dans plusieurs « Grandes Ecoles » et universités parisiennes, mais aussi à l'étranger, comme « Lent term professor », à la London School of Economics et dans plusieurs universités américaines (Pennsylvannie, Harvard), et à l'EHESS, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, où il est Directeur d'études (cumulant) depuis 1979. Au Collège de France, l'enseignement est devenu sa principale raison sociale.

La participation aux activités d'animation de la recherche constitue un chapitre assez long de ses activités :

- en particulier, co-fondateur du Delta, avec François Bourguignon, il en a été directeur de 1991 à 2000.

- Il a aussi été, à la demande de François Furet, alors président de l'EHESS, premier responsable de la formation doctorale Analyse et Politique Economique, de 1981 à 1991.

Le Conseil de politique économique est une autre rubrique d'activité : avatar récent, son appartenance au Conseil d'Analyse Economique.

Il a été membre de plusieurs comités de rédaction de revues professionnelles de renom, et a exercé des responsabilités au sein de société savantes, en particulier d'avoir été :

- Co-rédacteur (Co-editor) en chef d'Econometrica (de 1984 à 1989).

- Président de l'European Economic Association, 1994, président de l'Econometric Society, 1996, et de l'Association Française de Sciences Economiques.

S'ajoutent dans cette rubrique, La médaille d'argent du CNRS, 1993, et les nominations comme Honorary Foreign Member, American Economic Association, depuis 1997, Member American Academy of Arts and Science, depuis 2000.

# **Les économistes et l'effet de serre**



**E**n quoi l'effet de serre concerne-t-il les économistes<sup>1</sup> ?

Le principe de précaution, tel que l'énonce la loi Barnier, stipule que « l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures, ...visant à prévenir un risque de dommages graves irréversibles à l'environnement ». A ce stade, on peut avoir l'impression que ces « menaces graves et irréversibles à l'environnement » peuvent être évaluées objectivement, que l'économiste n'est nullement sollicité. Mais le même texte ajoute deux précisions supplémentaires. Première précision : les mesures évoquées doivent être « effectives et proportionnées », on rejoint déjà l'évaluation. Et les mots qui suivent « à un coût économique acceptable », sont tout, sauf anodins. Donc dépouillée de ses atours rhétoriques, la formule renverrait prosaïquement, quoique fort discrètement, à l'évaluation du coût économique acceptable. L'économiste reprend la balle au bond !

Je vais donc essayer de donner un point de vue économique sur les questions de politique climatique et sur la question de l'effet de serre.

## LE CATALOGUE DES QUESTIONS ÉCONOMIQUES.

### Généralités.

La réflexion économique sur l'effet de serre relève sans doute, pour l'essentiel, de ce que l'on appelle dans la profession l'économie publique. L'économie publique se donne pour objet de comprendre l'action publique, la manière dont elle peut et/ou doit traduire l'intérêt commun. L'effet de serre est un vrai problème d'économie publique et un problème d'économie publique plus compliqué que ceux qu'on rencontre habituellement.

D'abord c'est un problème d'économie publique sans gouvernement pour le prendre en charge. Il n'y a pas de gouvernement responsable, ou plutôt, il y en a trop. Il n'y a pas de gouvernement mondial, c'est-à-dire d'instance qui a l'autorité, les moyens pour déterminer et imposer éventuellement une politique. Il y a beaucoup de gouvernements, ce qui signifie que la coopération internationale va supposer des tractations. Parmi ces tractations évidemment, celles qui ont conduit au protocole de Kyoto, celles

<sup>1</sup> Le texte constitue la transcription de la conférence prononcée le 7 mars 2006. Cette transcription a été revue par l'auteur.

qui ont précédé, mais aussi celles qui ont suivi et qui ont précisé le protocole, vous sont connues. Elles écrivent les premières pages d'une « gouvernance mondiale », j'utilise l'anglicisme, substitut hésitant d'un gouvernement mondial qu'on ne voit pas apparaître même au plus lointain sur nos écrans radars.

Si elle se rattache au domaine de l'économie publique, une économie publique de la gouvernance plutôt que du gouvernement, l'économie des politiques climatiques comporte un certain nombre de chapitres sur lesquels des coups de projecteurs seront donnés. Il s'agit d'introduire à une série de perspectives sur les données économiques de la politique climatique, non de prétendre à une présentation très systématique.

L'exposé sépare de façon quelque peu conventionnelle deux grands types de problème. Il y a évidemment des relations entre les deux volets évoqués. Les discuter de façon indépendante n'interdit pas évidemment de les reprendre, de refaire les va-et-vient une fois qu'on a creusé chacun de ces problèmes.

**Le problème de l'analyse, de l'opportunité et du déploiement inter-temporel des politiques climatiques.**

C'est le problème auquel le texte précédemment cité nous renvoie. Qu'est-ce qu'un coût économique acceptable ? Que sont des me-

sures effectives et proportionnées ?

L'analyse d'un coût économique sollicite a priori les économistes. C'est une question de fond, une question difficile parce que nous avons, (je dis nous les économistes) des outils qu'on appelle le calcul « coût/bénéfice » (si l'on retient l'anglicisme, en français on disait plutôt le « calcul coût/avantage »), ce que l'on appelait le plus souvent autrefois, et qu'on appelle toujours le calcul économique. Et les politiques climatiques interpellent le calcul économique de façon à la fois redoutable et extrêmement intéressante : elles sollicitent cet instrument à ses limites. Elles le sollicitent à ses limites pour trois raisons. Première raison : le problème de la politique climatique, le problème de l'effet de serre est un problème de « temps long ». Ce qui va se passer – ce sur quoi on doit porter un jugement, fournir une évaluation - risque de se produire dans des décennies, voire dans des siècles. La seconde et troisième raison de la difficulté est liée au temps long mais en est distincte : il y a énormément d'incertitude, et de l'incertitude qui n'est ni objective, ni probabilisable. Beaucoup d'incertitude introduit des considérations qui sont souvent secondaires dans les calculs économiques standards, par exemple l'introduction de « valeurs d'options », qui sont vraiment liées à l'irréversibilité. Mais l'incertitude en question ne relève pas de la catégorie que nous appelons risque (standard), mais de l'incertitude non ou difficilement probabilisable, de la catégorie dite parfois de l'incertain pur.

50

Les économistes et l'effet de serre

### **La mise en œuvre et la conception des politiques climatiques**

Voici une liste de questions : « Qu'est-ce qu'une politique climatique ? ». Kyoto, c'est-à-dire demander à tous les pays du monde, en tout cas à tous ceux qui le veulent bien de limiter leurs émissions (à celles de 1990 moins 5 %, moins 7 %) constitue-t-il une bonne réponse ou doit-on attendre d'avoir des technologies plus performantes pour agir ? Ou doit-on faire beaucoup plus que Kyoto, ou doit-on faire beaucoup moins que Kyoto ou doit-on combiner Kyoto avec de la recherche ? Quand devra-t-on accélérer les réductions ? etc.

Voilà des questions sur ce que j'appelle la conception des politiques climatiques. La mise en œuvre intervient une fois qu'on a décidé des grandes lignes, même si bien entendu on ne peut décider des premières sans une petite idée de la seconde. Une fois décidées les grandes lignes de la politique climatique, par exemple faire Kyoto, il faut le mettre en place, c'est-à-dire décliner l'objectif qu'on s'est imposé, (réduction des émissions à leur niveau de 1990 moins x pour cent) dans des politiques économiques ? Que faire ? Faut-il subventionner les entreprises pour qu'elles réduisent leurs émissions, ou au contraire, pour atteindre de même objectif les taxer ? Faut-il organiser ce que l'on appelle des marchés de permis d'émission qui permettent une certaine souplesse ou au contraire procéder sur la base de quotas rigides, fixés aux entreprises etc. ?

Les questions de mise en œuvre évoquées ont une dimension locale : elles se posent éventuellement au niveau de n'importe quel pays signataire puisque le texte laisse aux Etats la responsabilité de leur politique interne. Mais elles renvoient aussi à la conception et la mise en œuvre internationale : Est-ce que Kyoto est un bon traité ? Utilise-t-il les bons instruments ? Fallait-il mettre en place un marché international de permis d'émissions comme on l'a fait ou aurait-il mieux valu instaurer une taxe carbone harmonisée à l'échelon mondial ?

Voilà deux grandes catégories de l'analyse économique des politiques climatiques. Je ne prétends pas ici les explorer systématiquement mais plutôt y renvoyer par toute une série de touches, dans un désordre qui a l'excuse de chercher des angles pédagogiques.

### **L'ARRIÈRE PLAN DE LA RÉFLEXION ÉCONOMIQUE**

#### **L'effet de serre : certitudes et incertitudes**

Kyoto répond à une analyse « écologique » qu'il est bon de rappeler très brièvement. Ce qui n'est pas contesté, c'est la physique de l'effet de serre, et le fait que l'accroissement des concentrations soit d'origine anthropique. On est moins sûr des émissions futures parce qu'elles dépendent de l'activité économique ; par ailleurs, les

liens entre émissions et concentrations sont mieux compris aujourd'hui mais peut-être encore incomplètement élucidés, on vous en a sûrement beaucoup parlé. Les effets sur le climat ne sont pas parfaitement maîtrisés, loin de là. Il y a débat sur les effets passés, on est évidemment encore moins sûr des effets dans l'avenir, de leur déclinai-son entre effets généraux et effets locaux, des possibilités de « surprise » et des risques d'irréversibilité. L'évaluation économique des dommages est encore plus aléatoire, qu'il s'agisse de dommages strictement économiques ou de dommages collatéraux si j'ose dire : par exemple les changements climatiques peuvent induire des migrations de grande ampleur dont il est extrêmement difficile d'apprécier les coûts. Il est extrêmement difficile d'apprécier la souffrance des « réfugiés » climatiques encore moins de les valoriser, etc.

Voici maintenant un graphique sur les origines sectorielles des émissions de gaz carbonique. La situation est légèrement différente pour la France et la moyenne des pays industrialisés. Mais vous voyez il y a quatre secteurs : l'énergie, les transports, l'industrie et puis le quatrième qui regroupe agriculture plus résidentiel, qui chacun concourent de façon à peu près égale aux émissions de gaz carbonique. Les ordres de grandeur sont les mêmes, étant entendu que en France, il y a moins d'émissions liées à la production d'énergie, c'est l'effet parc nucléaire. Ces ordres de grandeur sont utiles pour mettre en perspective les politiques,

suggérant par exemple que dans le secteur résidentiel il y a des sources de réductions d'émissions qui sont peut-être considéra-bles.

Le diagnostic : origines sectorielles

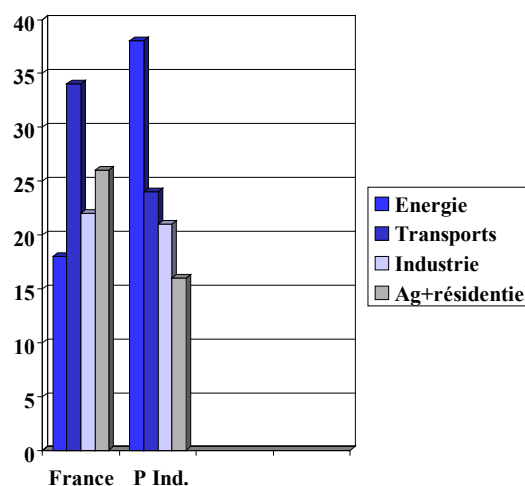


Figure 1

### Les responsabilités internationales

Les responsabilités internationales sont extrêmement diverses, et constituent un des éléments de la réflexion amont. L'accent est mis sur les seules émissions de gaz carbonique. Les chiffres sont donnés ici en tonnes de carbone, (certains les donnent en

tonnes de gaz carbonique ; je ne ferai pas systématiquement la multiplication qui permet de passer de l'un à l'autre). En tonnes de carbone, chaque habitant sur cette planète est responsable de l'émission d'environ une tonne de carbone par an, mais les contributions des uns et des autres sont extraordinairement différentes. Un Américain émet 6 tonnes de carbone, un Indien 0,3 tonne, un Français 1,7 tonne, un Européen 2,3 tonnes en moyenne. Et naturellement, ces émissions sont liées au développement. Les différences selon les pays, sont illustrées par le graphique suivant.

En abscisse, vous avez le produit par tête tel qu'on le mesure avec la comptabilité nationale et, en ordonnée les tonnes de carbone par tête. Vous avez deux régions du plan : en bas à gauche, il y a tous les pays en développement avec à la fois un faible niveau de produit par tête et un faible niveau d'émission de tonnes de carbone. Et puis au

dessus, se trouvent tous les pays industrialisés avec une position en pointe - si j'ose dire - pour les Etats-Unis. Et entre les deux, vous pouvez tracer une ligne qui découpe ce plan en deux parties. Au-dessus de cette ligne, il y a les pays de ce qu'on appelle l'annexe B, c'est-à-dire ceux qui dans la première mouture de Kyoto s'étaient engagés à ratifier, (comme les Etats-Unis, certains se sont retirés, d'autres sont venus). Et puis en dessous, vous avez tous les pays en développement. Voilà une donnée économique des plus importantes. Les émissions de gaz à effet de serre sont liées au développement et la perspective du développement économique des pays actuellement en développement, en particulier les grands pays, l'Inde, la Chine, le Brésil va conduire à un accroissement assez considérable des émissions de gaz à effet de serre. Entre 2020 et 2030 selon les estimations, les émissions des pays en développement dépasseront celles des pays de l'annexe B.

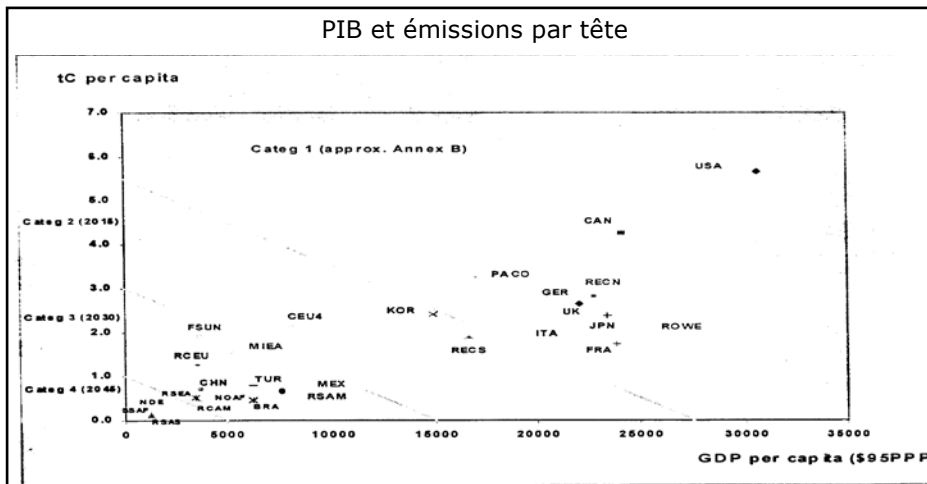


Figure 2



Une parenthèse. La question est aujourd'hui stratégique pour la politique climatique : comment faire rentrer les pays en développement dans le dispositif, étant entendu qu'ils ont raison de refuser de payer le prix fort ? C'est une question absolument vitale, à laquelle le rapport que j'ai rédigé en 2002 pour le Conseil d'analyse économique accordait une large attention. L'une des recommandations essentielles proposait d'associer les pays en développement, dans le cadre d'une procédure plausible et « gagnant-gagnant », mais dont la faisabilité diplomatique était plus difficile à apprécier. Le rapport suggérait cependant que l'absence des Etats-Unis pouvait faciliter la chose. Ces suggestions n'ont pas été suivies, je le regrette, même s'il est difficile d'en être surpris.

### **Les limites (externes) de la réflexion économique**

Le climat (la qualité du climat), est un bien collectif. Comme disait Victor Hugo, en parlant de l'amour de sa mère, « chacun en a sa part et tous l'ont tout entier ». Un bien collectif, chacun en bénéficie ou le subit. La qualité du climat est, nous avertit-on, négativement corrélée à la concentration de gaz à effet de serre, dans la zone des concentrations actuelles ou à venir. Donc la concentration des gaz à effet de serre ou plutôt son inverse, mesure un niveau d'un bien collectif. Et il s'agit d'un bien collectif global, mondial parce qu'il concerne, même

si c'est de façon différenciée et hétérogène, toute la planète. D'une certaine manière, la qualité du climat est l'archétype du bien collectif mondial. Paradoxalement, le changement climatique, qui n'est pas le produit de la mondialisation des échanges, mais celui d'un phénomène seulement concomitant, l'intensification à travers le monde de l'usage des carburants fossiles, est un sujet au cœur de la mondialisation.

Alors bien entendu, si les économistes ont leur mot à dire, ils ne prétendent pas malgré tout à un monopole de point de vue. La discussion sur les politiques climatiques doit croiser plusieurs points de vue.

Une première dimension relève de ce que j'appellerai l'éthique, et renvoie à la solidarité inter-générationnelle. En admettant que l'effet de serre soit dangereux, combien sommes-nous prêts à payer nous-mêmes pour aider les générations futures en admettant qu'on sache évaluer le tort qui leur sera causé ? Il ne s'agit pas d'un problème auquel les économistes doivent répondre en place des intéressés ; c'est un problème auquel nos sociétés doivent répondre. Au-delà vient un problème qui est plus qu'éthique, qu'on peut sans doute qualifier de métaphysique, et sur lequel les économistes ont encore beaucoup moins de choses à dire : Que-sommes nous prêts à faire pour sauvegarder l'intégrité de notre vaisseau spatial, la Terre ? C'est un problème assez différent, qui renvoie non seulement aux générations futures mais à l'idée que chacun

peut avoir de la désirabilité de la survie de notre planète, au prix, en un sens non monétaire mais susceptible de renvoyer à des options monnayables, qu'il lui accorde. Ce sont des problèmes philosophiques sérieux, sur lequel d'ailleurs les philosophes ont écrit (Hans Jonas, Jean-Pierre Dupuy, etc.).

### **LES COÛTS ÉCONOMIQUES DE L'EFFET DE SERRE**

J'en reviens maintenant par touches successives à ce premier volet, l'analyse coût/avantage des politiques climatiques. La question est légitime : Est-ce que Kyoto fait peu, trop peu ? Ajoutons, simple parenthèse, que la multiplication des fronts de défense de l'environnement appelle d'une certaine manière une forme de calcul, puisqu'elle appelle choix. Dès lors que la défense de l'environnement ouvre plusieurs fronts, il faut sûrement faire des choix sur l'intensité de l'effort sur chacun de ces fronts. Et il est un peu inévitable de calculer, du moins d'une certaine manière.

#### **L'évaluation des coûts**

Calcul coût/bénéfice, calcul économique : il faut d'abord essayer d'évaluer les coûts et il faut ensuite réfléchir sur les bénéfices. Voici d'abord, un peu dans le désordre, quelques coups de projecteur sur les coûts.

Les émissions de gaz carbonique sont associées à l'utilisation des carburants fossiles, qui s'est développée depuis les débuts de l'ère industrielle, puis intensifiée pendant tout le XIX<sup>e</sup> siècle, qui se poursuit au XIX<sup>e</sup> siècle, va se poursuivre un certain temps. Espérons qu'elle s'arrêtera avant qu'il n'y ait plus de carburant fossile dans le sous-sol !

Il n'est pas vrai qu'on ne puisse réduire drastiquement les émissions de gaz carbonique. On pourrait revenir au charbon de bois, à la marine à voile et abandonner les véhicules motorisés qui utilisent des carburants fossiles. Il est possible matériellement de revenir aux modes de vie, aux modes de production qui étaient ceux du début du XIX<sup>e</sup> siècle. Personne ou presque ne le préconise. L'option ne semble pas acceptable, son coût économique n'est pas acceptable par le citoyen, elle n'est pas sur la table, c'est ce que l'on constate. Alors quelles sont les actions économiques susceptibles de diminuer les émissions sans affecter nos modes de production et nos styles, nos modes de vie ?

Il y a deux grandes manières de diminuer l'utilisation des combustibles et des carburants d'origine fossile dans le secteur productif. La première s'inscrit dans une direction qui a été suivie depuis le premier choc pétrolier, c'est l'amélioration d'efficacité énergétique. Il s'agit de produire la même quantité de produits avec moins d'énergie, en améliorant les procédés. Il y a une autre direction, complémentaire mais tout à fait différente dans son principe, qui est de changer l'ori-

gine des énergies utilisées, c'est-à-dire de remplacer des énergies carbonisées par des énergies « décarbonisées » ou « décarbonées ». Il s'agit de changer les procédés de production, les procédés de production micro-économiques, ou encore de changer leur poids relatif au niveau de l'industrie. Pour produire une certaine quantité d'électricité, par exemple, on émet moins de gaz carbonique si on utilise le gaz plutôt que le charbon. L'action sur la demande finale constitue un complément à l'action sur les techniques de production : il s'agit alors, toutes choses égales par ailleurs, d'inciter les agents économiques à consommer moins d'énergie, ou moins d'énergie « carbonisée ».

### Le coût marginal de décarbonisation

Pour discuter plus avant le coût des politiques climatiques, il faut entrer dans des points plus techniques et introduire la notion de « coût marginal de décarbonisation ». Plaçons-nous dans le cadre de l'utopie du planificateur parfaitement informé, à qui on demande de mettre en place une politique de décarbonisation ou de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Limitons-nous à nouveau au principal le gaz carbonique, (non que les autres soient complètement mineurs, mais pour la simplicité). Notre planificateur, (ceci renvoie un peu à une planification soviétique, qui ne fonctionnait quand même que très moyennement), chercherait tous les procédés de décarbonisation exis-

tants dans l'économie. Puis il les classerait par efficacité croissante : dès lors qu'il sait mesurer des coûts et que ces coûts peuvent être interprétés comme des coûts sociaux, il mettrait en tête de sa liste ce qui coûte le moins cher (par tonne de carbone évitée) et ainsi de suite. L'information pourrait être résumée dans une courbe qui a l'allure indiquée sur le graphique : en abscisse sont les réductions cumulées et en ordonnées, le coût de la dernière réduction opérée.

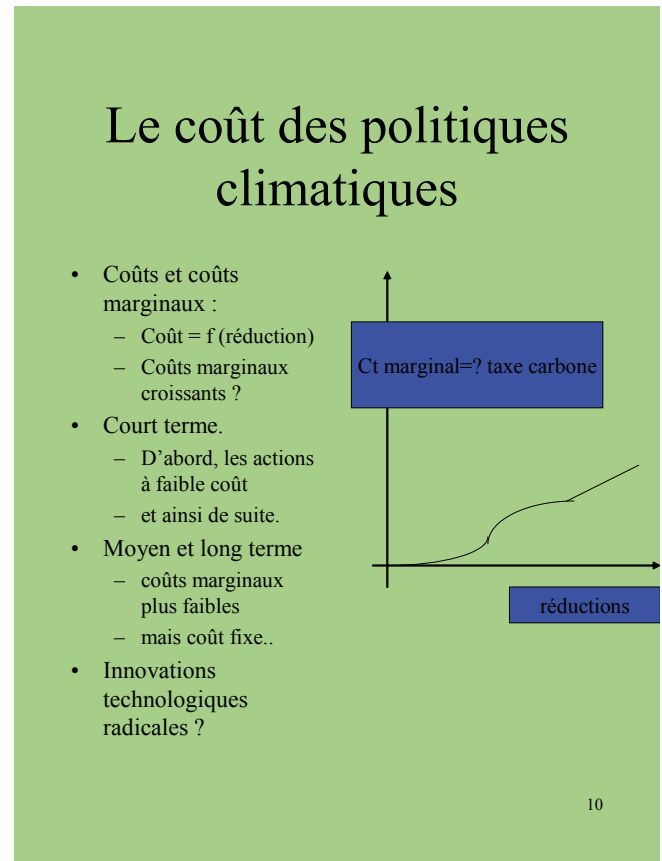


Figure 3

Prenez un certain niveau de réduction : si vous voulez accroître le niveau de réduction, il faut payer un certain coût et toutes les réductions qui amènent à ce niveau de réduction sont de coût inférieur. En d'autres termes, pour amener la réduction à ce niveau, on a mis en place, avant celle qui est maintenant considérée, toutes les techniques dont le coût par unité de carbone économisé est plus faible. On mettra en place ensuite des techniques dont le coût est plus élevé, à la marge. Notons cependant que le raisonnement esquissé n'est pas toujours vrai, il y a des cas, c'est bien connu, de « rendements croissants », associés à des techniques qui ne deviennent efficaces qu'à des niveaux extrêmement élevés, par exemple parce qu'elles ont des coûts fixes élevés. Mais, à un niveau un peu agrégé, celui que l'on considère ici, il est souvent licite de faire abstraction de ces difficultés. Ce coût marginal, on l'appelle aussi « taxe carbone » parce que si vous mettez en place une taxe carbone d'un certain niveau, vous pouvez penser que toutes les unités de production confrontées à un coût de décarbonisation plus petit que le niveau de la taxe procéderaient à la décarbonisation alors, que toutes celles dont le coût est supérieur ne l'entreprendraient pas. Donc le niveau de décarbonisation serait celui suggéré par la figure au niveau de coût marginal égal à la taxe carbone ?

En fait, on ne sait pas construire ce graphique, à partir des données microéconomiques existantes. L'IPCC (GIEC) a bien fait

des analyses extrêmement détaillées de toutes les technologies susceptibles de diminuer les émissions de gaz carbonique. Mais on ne peut pas aller au niveau de chaque secteur, de chaque entreprise, entrer dans la maison de chacun d'entre vous. On ne sait pas classer par ordre de coût croissant toutes les techniques de réduction d'émissions carbonées. Quand on demande aux économistes leur évaluation des coûts des politiques climatiques, ils ne s'appuient pas sur une anthologie générale des techniques. Ils utilisent des modèles qui leur permettent d'essayer de reconstruire cette courbe sans en connaître tous les soubassements microéconomiques. Sans entrer dans le détail, les modèles utilisés essaient de tirer parti intelligemment des données disponibles, en utilisant la statistique, en regardant ce qu'il s'est passé lorsque le prix du pétrole a augmenté, etc. C'est ce que l'on sait faire de mieux, mais c'est une affaire de spécialistes.

Voilà des courbes de coûts marginaux selon les pays (figure 4 p.58), évaluées avec des procédures le plus souvent très indirectes, à l'aide de modèles très « agrégés », dont je ne dirai rien ni en bien ni en mal. Mais le spectre des évaluations, selon les modèles, est très ouvert, parfois de un à trois, de un à deux en tout cas. La diapositive présente des résultats d'un modèle sérieux, le modèle du MIT, et qui propose des évaluations médianes (ce sont deux raisons de le mettre en avant ici). Sont visualisées les courbes de coûts marginaux de toute

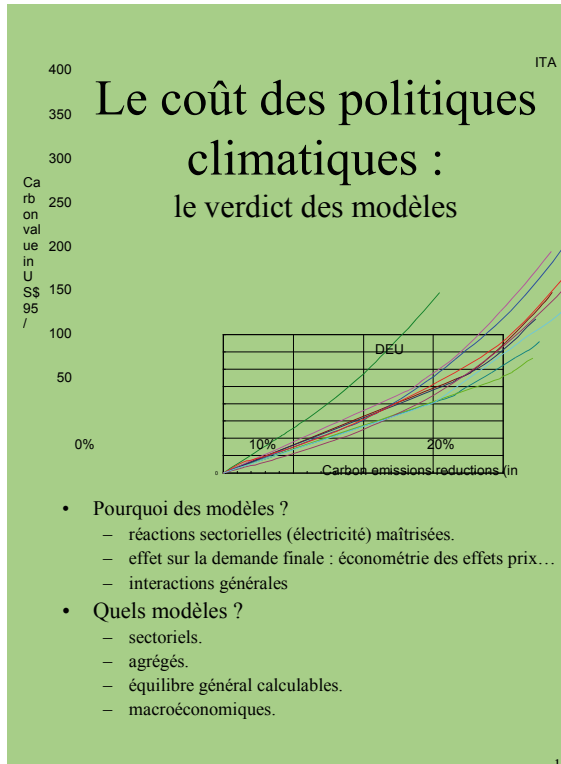


Figure 4

une série de pays : le coût marginal est mesuré en ordonnée, en dollars par tonne de carbone, et en abscisse figure le pourcentage de réduction par rapport à 1990. Il est intrigant de noter que toutes ces courbes sont assez semblables de pays à pays. Voilà un constat qui, s'il est avéré, n'est absolument pas évident, qui ne peut pas ne pas surprendre et qu'il est difficile de totalement bien comprendre : mesurés par rapport aux quantités cumulées de réduction, les coûts sont très différents par pays, ces courbes

sont différentes par pays. Mais dès lors que l'effort national est mesuré en pourcentage de réduction par rapport à la situation initiale, elles se ressemblent. Les pays qui ont initialement un très fort niveau d'émissions, s'ils réduisent de 30 %, ce qui est beaucoup, seront confrontés aux mêmes coûts (marginaux, dans la zone des réductions maximales) qu'un pays qui émet peu de gaz carbonique et qui réduit lui aussi de 30 %. Voilà qui est intéressant et quelque peu mystérieux.

### La discussion des modèles

La question du coût des politiques climatiques fait l'objet de débats et polémiques qui vont au-delà de ce que nous suggèrent les modèles que l'on vient d'évoquer. Tous sont des modèles de « moyen terme », qui essaient d'appréhender, à un niveau très agrégé, l'information que nous donnerait la connaissance de l'hypothétique « grand livre des recettes techniques ». Ils sont soumis à deux types d'objections, deux objections qui reflètent des intérêts opposés et des positions opposées dans le débat.

Il y a d'un côté le point de vue de certains écologistes, selon lequel les coûts issus de ces modèles sont surestimés parce qu'ils ne prennent pas en compte les « doubles dividendes ». Par exemple, beaucoup d'équipements qui permettent de réduire les émissions de carbone ne seraient pas plus chers que les équipements polluants, voire moins chers. Deuxièmement, taxer le carbone dans

l'économie, permet de moins taxer ailleurs où la taxation a des coûts cachés, par exemple parce qu'elle réduit l'activité. Donc la fiscalité carbone participe d'une fiscalité plus efficace. Il y a du vrai dans cet argument. Mais malgré tout, il n'est pas complètement vrai. Quand on dit, par exemple, qu'il y a des équipements disponibles qui sont moins polluants et moins chers, on oublie souvent dans la comptabilité présentée, que les équipements en place sont déjà très largement amortis et qu'ils peuvent durer encore assez longtemps : les nouveaux équipements sont donc parfois moins chers que l'équipement en place s'il fallait le refaire maintenant, mais ils ne sont pas moins chers que les équipements amortis. Donc cet argument est souvent un peu surfait. Parallèlement, l'argument fiscalité plus efficace a des limites qui mériteraient plus ample discussion.

De l'autre côté, les adversaires de Kyoto et des politiques climatiques affirment, eux, qu'elles vont coûter beaucoup plus cher que ce que disent ces modèles. Et ils fondent leur argumentation, eux aussi sur des modèles, mais des modèles macroéconomiques de court terme. Les simulations des politiques climatiques sur ces modèles macro-économiques de court terme, conduisent à des évaluations de coût beaucoup plus élevées. Pourquoi sont-elles malgré tout erronées ? En fait, ces travaux conduisent à mettre l'accent sur un point exact, à savoir que le coût des politiques climatiques est très différent selon qu'elles sont anticipées ou pas. Un coût non anticipé, c'est un choc pétrolier.

Un choc pétrolier, ça coûte très cher, avec, on l'a vu, des effets sur récurrents sur l'économie, etc. Une politique climatique, c'est du moins le cas du protocole de Kyoto, doit être mise en place à un moment donné après avoir été annoncée à l'avance, de telle sorte qu'elle soit anticipée par les agents économiques et une politique climatique dès lors qu'elle est anticipée coûte beaucoup moins cher parce que les adaptations peuvent être progressives. Elles relèvent de la logique de moyen terme, celle de la première catégorie de modèles évoqués, non de la logique de court terme qui nourrit ici un argumentaire partisan.

#### LES DIFFICULTÉS CONCEPTUELLES DU CALCUL

Ce paragraphe reprend des thèmes déjà abordés, temps long, irréversibilité, incertitude lourde, commentons ces deux derniers.

**Irréversibilité** : c'est un mot-clé de l'analyse économique parce que l'effet de serre, l'accroissement des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, introduit des irréversibilités au sens suivant : si vous mettez 10 molécules de CO<sub>2</sub> aujourd'hui dans l'atmosphère, il en restera plus de la moitié dans un siècle. La proportion que j'indique approximativement, n'est pas une constante au sens physique, mais

dépend de l'équilibre du système, et peut donc éventuellement varier. Retenons que le CO<sub>2</sub> émis reste très longtemps dans l'atmosphère. Par ailleurs, même si on arrêta immédiatement les émissions de gaz à effet de serre, les évolutions climatiques ne se stabiliseront pas immédiatement. Enfin, même si l'on revenait un jour à des niveaux de concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère pré-industriels, rien n'assure que le climat retrouverait ses caractéristiques d'alors, parce qu'une bifurcation climatique aurait conduit à un autre équilibre stable. Le retour aux conditions initiales en matière de concentration de gaz à effet de serre ne conduit pas nécessairement au retour au climat initial.

**Incertitude lourde** : Voici toute une série de questions auxquelles le savoir des climatologues n'apporte pas de réponse claire pour l'instant : est-ce qu'il y a un, des seuils à ne pas dépasser ou au-delà duquel le danger s'accroît considérablement ? On a dit, au moment de Kyoto, qu'un objectif écologiquement souhaitable était de ne pas dépasser une concentration de 450 parties par million en volume (PPMV) de gaz carbonique dans l'atmosphère. Pourtant, même un objectif de 550 PPMV en 2100, paraît difficilement tenable. Est-on au-delà du seuil « raisonnable », y a-t-il réellement des seuils ? Autres interrogations liées : quelle est la plausibilité, pour ne pas dire la probabilité, des « surprises » climatiques, « surprises » qui ont toutes les chances d'être mauvaises, allant du dégel du permafrost aux modifications du cours du Gulf Stream ?

## Le temps long

L'évaluation des bénéfices des politiques climatiques est un sujet beaucoup plus difficile. Comment les énumérer et les classer, comment les mesurer ? Et, point qui va être maintenant un peu plus commenté, comment les actualiser ? C'est le problème du temps long...

Voilà un domaine, je l'ai dit, de mise en cause de la technologie des économistes, la technologie du calcul économique. Et pour comprendre la nature de cette mise en cause, rappelons ici quelques chiffres, qui illustrent comment le calcul économique peut écraser l'avenir. Le calcul économique établit une équivalence entre une dépense de « un » aujourd'hui et le bénéfice créé dans 100 ans, pour que la dépense soit jugée rentable. Cette équivalence est déterminée par le taux d'actualisation, qui conduit ainsi à pondérer les dépenses présentes et les bénéfices dans l'avenir. Voici quelques chiffres : avec un taux d'actualisation de 10 %, si vous dépensez un aujourd'hui, il faut pour être rentable produire 120 dans 50 ans, et donc en prenant le carré, environ 14 000 dans 100 ans ; avec un taux d'actualisation de 7 % (aux alentours de celui que la planification française a préconisé assez longtemps, enfin ça a un peu varié, de 7-8 % dans les années 70 à plutôt 4 %, maintenant, suite à des changements récents), il faut que vous gagniez 30 dans 50 ans ou 860 dans 100 ans pour passer le seuil de rentabilité. Avec 5 %, il faut encore quand

60

Les éco-  
nomistes  
et l'effet  
de serre

même 130 dans 100 ans et 17 000 dans 200 ans. Et avec un taux de 2 %, le taux d'équivalence est de 7,3 à un horizon de cent ans. L'utilisation du taux d'actualisation a eu des effets sur les choix et continue à en avoir. C'est une des raisons pour lesquelles on ne construit peu de canaux : ils coûtent très cher aujourd'hui et ils peuvent durer très longtemps, mais les avantages qu'ils fournissent sont écrasés dans la durée.

### **Concilier économie et écologie**

N'y-a-t-il pas une contradiction entre le calcul économique et l'intuition écologique ? Il faudrait alors choisir comme on choisit sa religion, soit on est écologiste, soit on est économiste. Je vais reprendre les argumentaires, les objections et pour proposer une synthèse, qui essaie de passer au-dessus des incompréhensions très fortes entre les deux cultures.

L'objection la plus naturelle au calcul économique consiste à dire qu'il conduit à justifier un égoïsme des générations en place éthiquement inacceptable. Un pour nous contre 130 pour nos descendants en 2 100 est un taux d'équivalence extrêmement égoïste. Cette objection se heurte cependant à un certain nombre de contre-objections. La première, c'est que le calcul économique ne procède pas nécessairement d'un jugement de valeur, il indique comment faire des transferts efficacement : prenons

un taux d'actualisation de 3 %, (dont le sens peut être ambigu, car il a éventuellement un côté normatif et un côté positif), il signifie non seulement qu'éventuellement un transfert fait sur cette base est d'un point de vue normatif, convenable, mais aussi et surtout, qu'étant donnée l'image de l'avenir que l'on a, c'est le taux sur la base duquel on peut effectivement faire ces transferts : dire que le taux d'équivalence pour mesurer la rentabilité est 3 %, c'est dire que l'on est capable, en mettant un euro aujourd'hui, d'en fournir 130 à l'horizon 2100. Donc dans l'argumentaire des économistes sur le taux d'actualisation renvoie à une comparaison entre une chose qui est faisable, et une autre qui est envisageable et que si l'envisageable est moins bon que le faisable, il vaut mieux y renoncer.

Voici maintenant la deuxième contre-objection, complémentaire de la première : le calcul économique préconise des taux bas, parce que nos descendants seront beaucoup plus riches que nous, et que la situation rend inutile des efforts excessifs pour leur transférer du revenu. J'ai défendu dans un article qui est paru dans la « Revue Economique » et auquel je vous renvoie<sup>2</sup>, même s'il est un peu formalisé c'est que le calcul économique peut être qualitativement compatible avec l'intuition écologique, du moins si nos sociétés sont altruistes vis-à-vis des générations futures. Au cas contraire, il n'y a absolument aucune raison de faire des efforts pour les générations futures, considé-

---

<sup>2</sup> « Calcul économique et développement durable », Revue Economique, 2004, p. 363-382



rations écologiques présentes ou absentes. Mais sous l'hypothèse d'altruisme, on peut concilier l'intuition écologique et le calcul économique. L'argumentaire est le suivant.

Remarquons d'abord qu'il y a beaucoup d'incertitudes sur la valeur de la lutte contre l'effet de serre, mais cette valeur dans certaines éventualités sera grande voire très grande pour les générations futures et sur un horizon long. D'une certaine manière, lutter contre l'effet de serre, c'est avec une probabilité faible, apporter quelque chose de très important aux générations futures. Et par ailleurs, en écho à l'argument qui a été évoqué et selon lequel il est inutile de les aider, c'est en fait la seule dimension utile d'une aide hypothétique, donc la seule chose qu'on puisse faire pour elles (effectivement, il serait absurde de les aider en faisant les

investissements qui leur transféreraient de la richesse à des taux de rentabilité inférieurs aux taux selon lequel la mécanique économique standard est capable de le faire). Il en résulte, et l'on peut le dire de façon rigoureuse que le taux d'actualisation à appliquer pour des investissements destinés à améliorer la qualité du climat peuvent être faibles, voire dans certains cas et sous certaines conditions négatifs. Il n'y a pas de contradiction - au moins qualitativement - entre une culture d'économiste (et les enseignements que je fais ici et là), et une sensibilité écologique. De ces considérations très qualitatives, on ne peut déduire que tout de suite il faut redimensionner Kyoto. Mais elles fournissent un cadre logiquement satisfaisant à la discussion économique des problèmes écologiques mettant en cause l'avenir lointain.

**Roger GUESNERIE**

*Professeur au Collège de France*

62

Les éco-  
nomistes  
et l'effet  
de serre

