



# Le prix du changement climatique

**Les pays  
doivent  
encourager  
les ménages et  
les entreprises  
à combattre le  
changement  
climatique et  
à s'y adapter**

*Benjamin Jones,  
Michael Keen  
et Jon Strand*

Fumées d'usines à Eureka, en Californie, États-Unis.

**S**ELON LES climatologues, le réchauffement de la planète résulte de l'activité humaine. Mais de profondes incertitudes persistent quant à la nature et à la portée des risques encourus. Les économistes peuvent proposer des mesures raisonnables pour parer aux risques qui sous-tendent ces incertitudes. En particulier, les économistes spécialisés en finances publiques peuvent réfléchir au rôle éventuel des instruments budgétaires (fiscalité et dépenses publiques, notamment) dans la lutte contre le changement climatique.

Les mesures prises par les pays pour atténuer le changement climatique et s'y adapter sont interdépendantes (et peu ou prou interchangeables), mais diffèrent à maints égards. C'est surtout par le biais des marchés privés que l'adaptation, qui appelle souvent de légères modifications des comportements, s'effectuera, même si elle doit être favorisée par des interventions publiques — l'amélioration des prévisions météorologiques, par exemple.

L'atténuation, en revanche, requiert une stratégie volontariste. L'adaptation peut, et devrait, en grande mesure être reportée

jusqu'à ce que le processus climatique ait évolué : il est absurde de s'adapter aujourd'hui à des changements dont la plupart surviendront dans 30 à 100 ans. L'atténuation doit débiter bien avant les dommages qu'elle cherche à éviter, car ceux-ci ne dérivent pas des émissions actuelles mais des gaz à effet de serre (GES) à disparition lente cumulés dans l'atmosphère.

Le présent article fait valoir que les instruments budgétaires ont un rôle clé — voire indispensable — dans l'atténuation et l'adaptation. Il analyse les moyens par lesquels des politiques budgétaires efficaces peuvent concourir à minimiser les effets négatifs du changement climatique et examine les stratégies envisageables. Les instruments budgétaires ne suffisent pas à résoudre le problème. Mais les taxes et les politiques de dépenses publiques permettront de bien encourager les ménages et les entreprises et d'assurer une répartition équitable des coûts et bénéfiques connexes. Elles permettront de veiller à ce que les responsables des émissions de GES néfastes au climat payent le prix juste, et apporteront les moyens nécessaires pour remédier au problème.

## L'adaptation : combien pourrait-elle coûter?

Même avec une politique budgétaire inchangée, le changement climatique peut avoir des retombées sur les recettes fiscales (érosion de l'assiette fiscale résultant du recul de la productivité agricole ou de l'intensification des phénomènes météorologiques extrêmes, tempêtes, inondations et sécheresses) et les dépenses publiques (pour faire face à la prévalence croissante du paludisme, par exemple). Parfois, l'effet net pourrait s'avérer positif mais, globalement, les problèmes auxquels se heurtent les pays généralement les plus atteints par le changement climatique (souvent les plus pauvres) devraient s'amplifier.

La hausse du niveau des mers, les pertes de productivité dans les secteurs tributaires du climat comme le tourisme et l'agriculture, l'intensification, voire la périodicité accrue, des phénomènes météorologiques comptent parmi les effets négatifs des évolutions climatiques futures, qui peuvent tous nuire aux positions budgétaires et à la stabilité externe.

Mis à part des phénomènes catastrophiques tels que la fonte de la calotte glaciaire dans l'Antarctique de l'Ouest, les sociétés humaines s'adapteront probablement à la plupart de ces évolutions, mais cela entraînera des coûts. Les moyens de minimiser ces coûts et la façon dont les autorités peuvent intervenir au mieux ne sont pas toujours patents. En général, la solution optimale ne consiste pas en une adaptation intégrale visant à éliminer tous les effets du changement climatique : il serait tout simplement trop coûteux de prévenir tous les dommages. Il est également difficile de choisir entre des précautions anticipées et l'attente d'informations plus précises. La décision d'effectuer des investissements à fonds perdus dans le renforcement des défenses côtières semblera avisée si les problèmes d'ondes de tempête s'aggravent, mais paraîtra aberrante dans le cas contraire.

L'ampleur des coûts d'adaptation est très mal définie. Selon Tol, 2005, ils représentent au plus 25 % du coût des retombées climatiques. Si le doublement de la concentration des GES (dans l'hypothèse d'une stabilisation des émissions au cours du siècle) représente un coût de 1–2 % du PIB mondial, l'adaptation coûterait 0,2–0,5 % de ce PIB, soit 70 à 150 milliards de dollars par an. Selon la Banque mondiale (2006), les coûts annuels d'adaptation totaliseraient des dizaines de milliards de dollars pour les pays à faible revenu.

Étant donné l'importance, à cet égard, de biens publics tels que les défenses côtières et l'offre de soins, une part notable de ces coûts devrait incomber au secteur public, mais leur montant est encore moins bien défini : la Banque mondiale estime, par exemple, que les pouvoirs publics assumeront près du tiers des coûts d'adaptation. Pour bien se préparer aux risques financiers liés à l'adaptation au changement climatique, une définition plus précise des coûts budgétaires qui lui sont associés s'impose d'urgence à l'échelon des pays.

## L'atténuation : remédier aux défaillances du marché

Afin d'atténuer les émissions de GES, il faudra des instruments budgétaires pour pallier une défaillance profonde du marché — le problème classique de l'opportunisme. Le problème est simple : les particuliers, les entreprises et les administrations publiques n'ont pas suffisamment d'incitations à limiter leurs émissions de GES. En effet, alors qu'ils supportent tous les coûts, les avantages (liés à l'atténuation du réchauffement climatique) profitent à l'ensemble de la communauté mondiale. D'où des

émissions excessives et l'insuffisance des travaux de développement de substituts aux combustibles fossiles.

À l'échelon local ou national, la réduction de la consommation de combustibles fossiles aura peut-être des avantages connexes, sous la forme d'une baisse de la pollution, mais cela ne résout pas le problème fondamental : chacun préférerait que d'autres se chargent de réduire les émissions mondiales. En outre, les bienfaits des mesures d'atténuation actuelles profiteront surtout aux générations futures, de sorte que l'utilité des coûts engagés aujourd'hui dépend de l'importance que l'on attache au bien-être de ces générations, et de la mesure dans laquelle on peut prévoir qu'elles seront mieux loties que nous. Le taux d'actualisation utilisé pour comparer les coûts actuels et les avantages futurs s'avère donc crucial dans l'évaluation et la formulation de mesures associées au climat — encore plus que dans d'autres analyses de rentabilité, vu la longueur inhabituelle des horizons temporels concernés.

La deuxième défaillance du marché a trait à la mise au point de nouvelles techniques énergétiques qui permettront de réduire notablement les émissions de GES. Les activités de recherche et développement (R-D) seront (et, par souci d'efficacité, devraient être) conduites, pour l'essentiel, par des particuliers et des entreprises en quête de bénéfices commerciaux. Mais ceux-ci ne pourront généralement pas monopoliser les avantages sociaux dérivant de leurs innovations; il existe donc un risque de sous-investissement dans la R-D dans ce domaine.

Il en va de même pour la R-D réalisée dans des secteurs étrangers au changement climatique, et bien des gouvernements accordent déjà de généreux allègements fiscaux et d'autres aides financières à la R-D commerciale. Mais, compte tenu de l'importance aujourd'hui attachée à la recherche sur le climat et l'énergie, sécurité énergétique comprise, et des risques particulièrement élevés pour les chercheurs (surtout dans la mise au point de techniques plus fondamentales et innovantes, comme le piégeage et le stockage des émissions de CO<sub>2</sub>, et de techniques de géoingénierie visant à neutraliser les modifications climatiques), une aide supplémentaire à la recherche climatique se justifierait. Dans la pratique, la R-D énergétique demeure inférieure à son niveau record des années 70.

## Tarification des émissions

Un autre problème complexe est celui de la tarification des émissions. En principe, la politique optimale pour réduire les émissions de GES est simple : les émissions doivent être facturées à chaque émetteur selon un prix unitaire égal aux dommages (en valeur actuelle nette) qu'il provoque (en sus du prix payé pour le charbon ou les autres ressources sous-jacentes). Autrement dit, pour minimiser le coût lié à la réduction des émissions, le même prix doit s'appliquer à l'ensemble des émissions, quels que soient le lieu où elles interviennent ou leur origine. L'utilisation de combustibles fossiles, par exemple, devrait être taxée à un prix (le «prix du carbone») tenant compte de leur teneur en carbone et, partant, du CO<sub>2</sub> qu'ils dégagent en brûlant.

Si le principe est simple, son application est délicate. Pour définir la valeur «correcte» du dommage marginal causé par les émissions (nous parlerons ici du prix du carbone, bien que les mêmes principes s'appliquent à tous les GES), de nombreuses questions doivent être tranchées, des plus spéculatives (comme le rythme et la nature probables des progrès techniques) aux philosophiques (dans le choix du taux d'actualisation).

L'essentiel n'est d'ailleurs pas seulement (ni même essentiellement) le prix actuel du carbone. Les décisions prises aujourd'hui quant aux investissements dans des activités risquées de R-D ou dans la mise au point de centrales électriques qui fonctionneront pendant des lustres se fondent sur une estimation des prix futurs des combustibles fossiles, dont ceux du carbone.

Le prix réel du carbone devrait augmenter, du moins dans un avenir prévisible : plus le moment où les dommages atteindront leur intensité maximale approche, plus le prix du carbone augmente en valeur actuelle, de même que la taxe. Une hausse trop rapide ne serait pas pertinente, car elle pourrait inciter les propriétaires de combustibles fossiles à intensifier l'extraction aujourd'hui, la taxe étant faible, ce qui aggraverait les problèmes à venir (Sinn, 2007). Si le taux d'augmentation approprié reste à définir, l'enjeu majeur pour les pouvoirs publics, qu'ils sont loin d'avoir résolu, consiste à trouver le moyen de crédibiliser la perspective d'une hausse raisonnable des prix du carbone.

Le graphique 1 illustre certaines ambiguïtés et incertitudes liées à la tarification correcte des émissions. Il s'appuie sur des simulations effectuées dans le cadre du Climate Change Science Program des États-Unis et fait appel à deux modèles d'évaluation intégrée appliqués dans ces travaux : le modèle IGSM (MIT) et le modèle MiniCAM (Pacific Northwest National Laboratories et université du Maryland).

Les estimations du prix futur des émissions varient amplement, pour une année donnée et par période, selon les modèles et les objectifs de concentration de GES à long terme. (En 2040, par exemple, la fourchette se situe entre 13 dollars par tonne de carbone pour un objectif de concentration atmosphérique de 650 parties par million (ppm) de CO<sub>2</sub> pour MiniCAM à 562 dollars par tonne pour un objectif de 450 ppm pour IGSM.)

Les écarts entre les modèles tiennent aux incertitudes concernant des facteurs tels que les coûts d'atténuation et la consommation d'énergie de référence; l'objectif «juste» en matière d'émissions est également aléatoire. Certaines formes d'incertitude ne peuvent être modélisées : tous ces calculs supposent, par exemple, le même taux d'actualisation (4 % par an). À titre de comparaison, la plupart des évaluations du prix «juste» actuel des émissions sont comprises entre 15 et 60 dollars par tonne (le prix proposé par la Stern Review, soit 330 dollars par tonne environ, constituant une valeur quelque peu extrême).

### Taxes sur le carbone, quotas d'émission, etc.

L'application des prix du carbone crée d'autres problèmes. Il existe deux méthodes de référence fondées sur les mécanismes de marché : les dispositifs de taxation du carbone et les systèmes de plafonnement et d'échange (en vertu desquels des permis d'émission sont distribués — à titre onéreux ou gratuit — à hauteur d'un montant prédéterminé, puis achetés par ceux qui ont du mal à modérer leurs émissions à ceux qui y parviennent assez facilement). La plupart des dispositifs proposés sont en fait hybrides : ils prévoient, par exemple, la négociation de permis, mais les autorités seront disposées à accorder assez de permis pour maintenir le prix au-dessus d'un seuil donné. Ces deux polarités illustrent toutefois bon nombre des choix fondamentaux à effectuer.

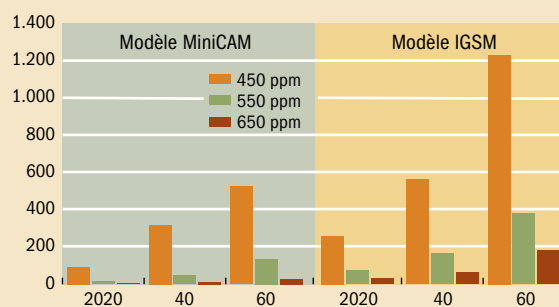
Dans le cas le plus simple, aucun choix n'intervient. Si tous les quotas d'émission entrant dans le cadre du mécanisme d'échange de droits d'émission sont attribués, par voie d'enchères, aux plus

Graphique 1

### Des résultats divers

Le modèle IGSM suppose une croissance de base beaucoup plus rapide des émissions, d'où la hausse des taux d'imposition pour obtenir les niveaux d'émission visés.

(taux d'imposition du carbone dans le monde, en dollars par tonne)



Source : calculs des services du FMI d'après les résultats du modèle MiniCAM.

offrants, et que les émissions (et leur prix) sont définies avec certitude, les deux dispositifs sont équivalents : remplacer un mécanisme d'échange de quotas d'émission par une taxe sur le carbone d'un taux égal au prix d'équilibre des permis, des émissions et des recettes publiques reviendra exactement au même.

Mais en présence d'incertitudes, cette équivalence disparaît. Le système d'échange de quotas garantit la prévisibilité des émissions globales, les taxes sur le carbone celle, relative, des prix. Face aux incertitudes concernant les coûts associés à la réduction des émissions, les taxes peuvent constituer un dispositif plus avantageux dans la mesure où elles correspondent mieux aux coûts et bénéfices marginaux dérivant de l'atténuation.

Supposons, par exemple, que le coût de l'atténuation soit nettement supérieur aux prévisions. Dans le cadre d'un système d'échange de quotas, les émissions resteraient stables, mais l'atténuation requise serait très coûteuse. Un dispositif de taxe sur le carbone permettrait d'éviter ces coûts, mais les émissions seraient supérieures au niveau souhaité. Cette hausse des émissions serait relativement peu inquiétante du fait que les émissions produites sur une courte période n'ont guère d'effets sur les concentrations atmosphériques, qui sont l'élément le plus important.

L'équivalence ne fonctionnera pas non plus si (comme cela a souvent été le cas) les droits d'émission ne sont pas soumis à enchères, mais distribués gratuitement. Ainsi, dans la phase actuelle du système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne (l'ETS), établi pour exécuter les engagements pris par l'UE en vertu du Protocole de Kyoto, pas plus de 10 % des quotas ne peuvent être soumis à enchères. D'où un manque à gagner implicite de quelque 40 milliards d'euros par an et une redistribution substantielle et opaque.

Ce système «d'antériorité» des droits d'émission acquis peut avoir d'autres retombées négatives. Les entreprises pourraient penser que les allocations futures dépendront des émissions actuelles, ce qui les incitera moins à les réduire maintenant. Les règles d'entrée et de sortie sont aussi importantes. Si les entreprises sortantes perdent leurs droits (au lieu de pouvoir les vendre), elles risquent de ne pas cesser leur activité, ce qui nuira au processus d'atténuation. L'antériorité des droits acquis pouvait se justifier pour les investissements à fonds perdus effectués quand la tarification du

carbone n'était même pas imaginable, mais ce n'est plus le cas. De fait, la Commission européenne propose de la supprimer pendant la troisième phase de l'ETS (2013–20) — ce qui constitue un pas décisif dans la bonne direction, et un exemple pour les autres.

### Que faire des recettes?

Le produit des taxes optimales sur les émissions pose un problème budgétaire majeur. Le graphique 2 présente les recettes escomptées des taxes sur les émissions de carbone en pourcentage du PIB mondial en 2020, 2040 et 2060, les projections des taux d'imposition et les émissions étant calculées au moyen des modèles d'évaluation intégrée utilisés dans le cadre de cet exercice. Les chiffres y vont de l'insignifiant (0,1 % des revenus en 2020 avec un objectif de 650 ppm selon le MiniCAM) au substantiel (plus de 3 % des revenus en 2060 avec un objectif de 450 ppm pour l'IGSM). Les distributions régionales n'y sont pas indiquées, mais la part des émissions totales des pays à faible revenu devrait augmenter progressivement (de manière plus prononcée selon le modèle MiniCAM), ce qui signifie que ces pays aussi percevront une part supérieure des recettes fiscales totales (plus de 65 % pour les pays hors OCDE en 2060 selon le modèle MiniCAM).

Si l'équivalence décrite plus haut se vérifie, un mécanisme d'échange de quotas faisant appel à des enchères intégrales des droits d'émission devrait produire des recettes totales équivalentes, mais leur répartition selon les pays pourrait être très différente.

Selon une hypothèse répandue, les recettes dégagées des taxes sur le carbone iraient au pays où le carbone est utilisé (encore que cela n'empêche pas des transferts internationaux subséquents). Dans le cadre d'un mécanisme d'échange de quotas, néanmoins, l'adoption d'une règle régissant l'allocation de l'ensemble des droits d'émission aux pays s'impose. Le mode d'allocation retenu — en proportion des émissions à politique inchangée, par exemple, ou de la population — peut avoir des retombées majeures sur l'évolution et l'ampleur des échanges internationaux de permis.

Les résultats varient selon les modes de calcul, mais tous semblent indiquer que l'Afrique et l'Inde seraient vendeuses de permis (des incitations les obligeant à participer au mécanisme), et que les pays industriels seraient acheteurs. Ces dispositifs, tout en freinant les émissions, constitueraient un mode efficace

de transfert des ressources des pays à revenu élevé aux pays à revenu inférieur. Il va de soi que l'exécution de ces transferts soulèverait des difficultés : il faudrait notamment convenir d'un système en vertu duquel chaque pays se verrait garantir que les émissions des autres ne dépassent pas le montant autorisé par les permis qu'il détient.

Grâce aux recettes susceptibles de dériver de la tarification du carbone, les États à court de liquidités pourraient trouver au moins un avantage au changement climatique. Elles leur permettraient de moins recourir aux impôts générateurs de distorsions et de faire face plus sereinement aux difficultés financières que la libéralisation des échanges et la mondialisation pourraient créer. (D'aucuns craignent qu'ils ne gaspillent ces revenus supplémentaires.)

La tarification du carbone risque toutefois d'aggraver les distorsions créées par les régimes fiscaux en vigueur et tendra, de manière générale, à réduire le niveau d'activité économique, exacerbant ainsi les contre-incitations marginales dérivant du régime fiscal. Il est donc généralement judicieux de séparer les recettes du carbone des instruments fiscaux plus générateurs de distorsions. Ces autres instruments varieront selon les pays. Plusieurs pays européens ont ainsi utilisé, pour soulager les problèmes du marché du travail, le produit croissant des taxes sur l'énergie pour diminuer les cotisations sociales. D'autres pourraient opter en priorité pour une diminution de l'impôt sur les sociétés.

### Participation et équité

L'un des rôles potentiels de la politique budgétaire est d'encourager une large participation aux efforts d'atténuation — pour limiter les émissions au plus bas coût possible — et, en parallèle, de contribuer à répartir le fardeau du changement climatique selon un schéma jugé équitable. Celui-ci consistera, par exemple, à faire appel à d'autres instruments pour atténuer les effets de répartition de la tarification du carbone à l'intérieur des pays (ce qui peut s'avérer très difficile quand il s'agit d'augmenter les prix excessivement bas de l'énergie dans les pays à faible revenu) et à aborder des questions controversées comme le recours éventuel à des ajustements fiscaux à la frontière si les pays limitrophes n'appliquent pas des taxes similaires sur le carbone.

Il apparaît ainsi de plus en plus clairement que les différents éléments de la politique budgétaire seront au centre de toute intervention efficace face au changement climatique. ■

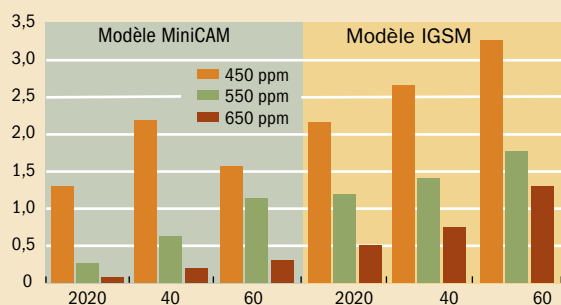
*Michael Keen, Benjamin Jones et Jon Strand sont respectivement Conseiller, économiste, et Conseiller en matière d'assistance technique au Département des finances publiques du FMI.*

Graphique 2

#### Un mécanisme rentable

Le modèle IGSM produit des recettes supérieures en raison surtout de la hausse des taux d'imposition sur les émissions.

(recettes mondiales escomptées des taxes sur le carbone, en % du PIB)



Source : calculs des services du FMI d'après les résultats du modèle MiniCAM.

#### Bibliographie :

Banque mondiale, 2006, *Clean Energy and Development: Towards an Investment Framework* (Washington).

Sinn, Hans-Werner, 2007, "Public Policies Against Global Warming," *CESifo Working Paper No. 2087* ([www.csfinfo.de](http://www.csfinfo.de)).

Stern, Nicholas, and others, 2007, *The Economics of Climate Change ("The Stern Review")* (Cambridge: Cambridge University Press).

Tol, Richard S. J., 2005, "Adaptation and Mitigation: Trade-Offs in Substance and Methods," *Environmental Science and Policy*, Vol. 8, p. 395–418.

Weitzman, Martin L., 1974, "Prices Versus Quantities," *Review of Economic Studies*, Vol. 41, p. 477–91.