

Le changement climatique et l'économie

Natalia Tamirisa

LE CHANGEMENT climatique et les dommages qu'il causera sans doute placent les responsables nationaux face à un dilemme : d'une part, il n'est pas sûr que les actions menées seront efficaces et, de toute manière, elles bénéficieront surtout aux générations futures, alors qu'elles risquent d'avoir un coût énorme à court terme; d'autre part, l'inaction aurait un coût irréversible, peut-être catastrophique, qui retombera probablement davantage sur les pays pauvres que sur les pays développés. De plus, même si les émissions de gaz à effet de serre (GES) qui s'accumulent dans l'atmosphère et réchauffent le climat s'arrêtaient immédiatement, les températures continueraient d'augmenter pendant encore plusieurs décennies à cause des émissions passées.

Pour toutes ces raisons, les responsables économiques admettent désormais qu'il faudra s'organiser à la fois pour atténuer le réchauffement de la planète, en faisant ralentir puis diminuer les émissions de GES, et pour s'adapter aux effets des émissions passées et à venir. Ils n'ignorent pas non plus que les mesures de modération peuvent avoir rapidement des conséquences considérables.

Pour mieux comprendre quels effets les mesures de modération auraient sur les économies nationales, le FMI a récemment comparé diverses mesures envisageables : taxes sur les émissions de GES, échange de permis d'émission, et formules hybrides conjuguant certains éléments des deux. Le résultat est encourageant : l'analyse révèle qu'il est possible de faire face au changement climatique sans compromettre la stabilité macroéconomique et la croissance ni mettre à contribution de façon disproportionnée les pays les moins à même d'assumer le coût que cela implique. Autrement dit, pour peu que les actions envisagées soient bien conçues, leur coût économique devrait être gérable.

L'économie ne pâtira pas forcément de la réduction des gaz à effet de serre

Les dommages économiques potentiels

Selon les scénarios à politique inchangées, le risque est considérable que le climat mondial change radicalement d'ici la fin du siècle. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2007) estime que, faute d'une réduction des émissions, les températures mondiales augmenteront de 2,8 degrés C en moyenne d'ici 2100 (les hausses les plus plausibles allant de 1,8 degré C à 4 degrés C dans le *Special Report on Emissions Scenarios*). La probabilité d'augmentations plus marquées des températures n'est pas négligeable. Nicholas Stern (2008) note que si les concentrations de GES, à politiques inchangées, se stabilisent à 750 parties par million (ppm) en équivalent CO₂ ou au-dessus d'ici la fin du siècle, comme les derniers scénarios du GIEC l'indiquent, la probabilité est d'au moins 50 % que les températures mondiales augmentent de plus de 5 degrés C, avec des conséquences qui pourraient être désastreuses pour la planète.

Toute estimation des dommages causés à l'économie par le changement climatique est entachée de nombreuses incertitudes. Dans son scénario de référence (qui inclut des émissions relativement élevées, les effets sur les marchés et en dehors, et le risque de catastrophe), Stern situe la perte de PIB par habitant d'ici 2200 entre 3 et 35 % (intervalle de confiance de 90 %), l'estimation centrale étant de 15 % (graphique 1, panneau 1). Cette incertitude quant aux dégâts occasionnés par le changement climatique tient à plusieurs facteurs. Premièrement, les connaissances scientifiques sur les processus physiques et écologiques qui sous-tendent le changement climatique sont loin d'être parfaites. Personne ne sait avec certitude à quel rythme les GES s'accumuleront dans l'atmosphère, à quel point les systèmes climatiques et biologiques seront sensibles à la concentration de ces gaz et où se trouve le point de «non-retour», au-delà duquel se produiraient des événements catastrophiques, tels que la fonte de la calotte glaciaire ou du pergélisol de l'Antarctique occidental, une modification du cycle des moussons ou l'inversion de la circulation thermohaline atlantique. Deuxièmement, il est difficile de savoir comment les gens pourront s'adapter aux nouvelles conditions climatiques. Et troisièmement, comment donner une valeur actuelle aux dommages qui seront assumés par les générations futures?

En outre, la faiblesse des estimations des dommages mondiaux masque de vastes disparités entre pays (partie inférieure du graphique 1). Le changement climatique affectera plus tôt et plus gravement les pays moins développés, selon la taille de leurs économies. En effet, celles-ci reposent sur des secteurs tributaires du climat (agriculture, sylviculture, pêche et tourisme), ont des populations en moins bonne santé qui sont donc plus vulnérables aux changements environnementaux et offrent moins de services publics, lesquels sont en général de moindre qualité. Parmi les régions qui souffriront sans doute le plus figurent l'Afrique, l'Asie du Sud et du Sud-Est et l'Amérique latine. L'Inde et l'Europe sont exposées aux catastrophes que pourraient entraîner une modification du cycle des moussons pour la première et l'inversion de la circulation thermohaline atlantique pour la seconde. En revanche, la Chine, l'Amérique du Nord, les pays avancés d'Asie et les pays en transition (en particulier la Russie) sont moins vulnérables et pourraient même tirer leur épingle du jeu en cas de réchauffement limité (de meilleures récoltes, par exemple).

Faciliter l'adaptation

Sachant que les sociétés ont toujours réussi à s'adapter à l'évolution du climat, on peut s'attendre à ce que les individus et les entreprises fassent de même à l'avenir, par exemple en cultivant des plantes plus résistantes aux sécheresses et en s'éloignant des zones côtières exposées aux inondations et aux ouragans. Il faudra aussi que les pouvoirs publics participent au processus d'adaptation pour remédier aux carences du marché (incapacité des entreprises et des ménages d'intégrer les retombées sociales de l'adaptation dans leurs décisions), fournir les biens et services publics nécessaires à l'adaptation, ou aider le secteur privé quand il a du mal à s'adapter, par exemple dans les pays pauvres.

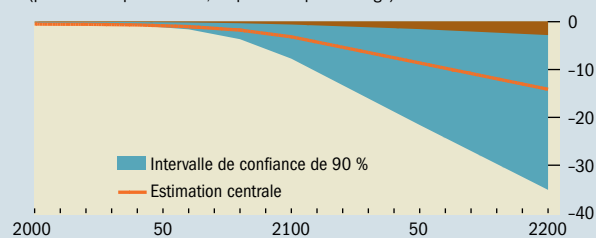
Peu d'analyses quantitatives ont été effectuées sur les coûts d'adaptation, mais, d'après les études d'impact pour le secteur public, l'adaptation pourrait grever les budgets, en particulier dans les pays en développement qui ont peu de moyens et qui pâtiront gravement du changement climatique. Pour ces pays, les estimations se chiffrent en dizaines de milliards de dollars par an, ce qui est comparable à ce que devront supporter les pays avancés. De plus, il est probable que ces estimations soient en deçà

Graphique 1

La température monte, les coûts aussi

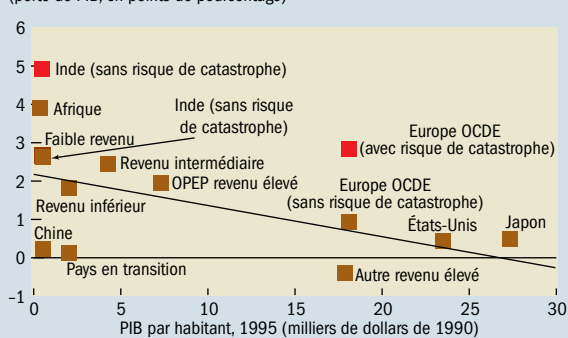
Plus les estimations sont à longue échéance, plus l'incertitude s'accroît quant aux effets planétaires du réchauffement climatique, ...¹

(perte de PIB par habitant, en points de pourcentage)



... mais il est clair que les pays émergents et en développement seront touchés de façon disproportionnée².

(perte de PIB, en points de pourcentage)



Sources : Stern (2007); Nordhaus and Boyer (2000).

¹Le graphique présente des estimations tirées du Rapport Stern sur la base du scénario de référence pour le changement climatique, qui prévoit une hausse de la température de 3,9 °C d'ici 2100. Les effets sur les marchés et en dehors ainsi que le risque de catastrophe sont pris en compte.

²Effet d'un réchauffement de 2,5 °C. La ligne de régression ne comprend que les observations sans risque de catastrophe. Voir Nordhaus and Boyer (2000) pour connaître la composition groupes de pays.

de la vérité, car elles n'intègrent pas certains coûts probables, liés notamment à l'instabilité accrue des systèmes climatiques.

Un pays qui veut améliorer sa capacité d'adaptation au changement climatique doit agir avant tout dans les domaines suivants :

Développement économique et institutionnel. Le développement aide les pays à se diversifier en délaissant les secteurs trop exposés, améliore l'accès à la santé, à l'éducation et à l'eau, et réduit la pauvreté. Des institutions de meilleure qualité renforcent aussi la capacité d'un pays de s'adapter au changement.

Auto-assurance budgétaire. Les budgets publics doivent prévoir des dépenses d'adaptation et les systèmes de protection sociale doivent être renforcés, surtout dans les pays le plus touchés. Un financement extérieur sera nécessaire pour aider les pays les plus pauvres dont les ressources intérieures sont nettement insuffisantes. À cet égard, l'ONU vient de lancer une initiative pour réunir ce financement, ce qui est un pas dans la bonne direction.

Choix du régime de change et des mesures concernant l'emploi et le secteur financier. Ces choix peuvent encourager les entreprises et la main-d'œuvre à s'adapter aux chocs (par exemple un changement soudain des conditions atmosphériques) souvent liés au changement climatique. Un régime de change souple et des réformes visant à rendre le capital et le travail plus adaptables pourraient réduire le coût macroéconomique de ces changements brusques. En règle générale, ces chocs détruisent les investissements en capital et perturbent la production; pour les surmonter, il faut pouvoir redéployer la main-d'œuvre et le capital entre les secteurs et à l'intérieur des secteurs. Beaucoup de ces mesures peuvent être appliquées assez vite sans trop solliciter le budget de l'État.

Marchés financiers. Ils peuvent réduire le coût macroéconomique de l'adaptation en lançant des signaux de prix capables d'inciter les gens à se déplacer vers les zones moins vulnérables et en orientant le capital vers les secteurs et les régions devenus productifs (voir «L'écologisation des marchés» dans ce numéro). En diversifiant les coûts et en redistribuant les risques vers ceux qui sont le plus disposés et le plus à même de les assumer, les marchés financiers aideront aussi à réduire les coûts sociaux de l'adaptation.

Limiter les émissions de GES

Mais l'adaptation ne suffit pas. Pour atténuer les conséquences du réchauffement planétaire, il faut réduire les émissions de GES. En donnant à ces émissions un prix proportionnel aux dommages qu'elles causent, on inciterait les consommateurs et les entreprises à se détourner de la production et de la consommation de biens engendrant beaucoup de pollution au profit des biens et des technologies propres. Le prix des émissions de GES est souvent appelé «taxe sur le carbone» — de tous les GES, c'est le dioxyde de carbone qui pollue le plus.

Les pouvoirs publics ont envisagé de nombreux outils pour atténuer les effets du changement climatique : des *taxes sur les émissions de GES* (taxes sur le carbone), des *systèmes combinant limitation et échange*, par lesquels les pouvoirs publics limitent la quantité d'émissions des entreprises mais les autorisent à échanger leurs droits de polluer, et des *mesures hybrides* qui combinent des éléments des deux formules.

Parmi les mesures d'atténuation fondées sur le marché, lesquelles fonctionnent le mieux? Par rapport aux dispositifs de limitation/échange, les taxes sur le carbone ont l'énorme avantage

de permettre la fixation d'un prix stable pour les émissions, ce dont les entreprises ont besoin pour décider d'investir à long terme dans des technologies peu polluantes. Elles produisent aussi des recettes qui peuvent être consacrées à l'efficacité (en réduisant d'autres taxes) ou de l'équité (en compensant les groupes défavorisés par les mesures prises). Cependant, les taxes sur le carbone ne garantissent pas la réduction des émissions et peuvent être politiquement difficiles à imposer. Cela dit, il est possible de réduire les inconvénients des dispositifs de limitation/échange en créant un instrument hybride. Par exemple, on peut réduire la volatilité des prix au moyen de soupapes de sécurité qui permettraient aux pouvoirs publics de vendre des permis provisoires lorsque les prix dépasseraient un certain «seuil» fixé à l'avance. Des mesures hybrides permettraient aussi le ciblage simultané du prix des émissions (à court terme) et du niveau des émissions (à long terme).

Le pour et le contre des mesures d'atténuation

Quel sera le coût économique d'une mesure d'atténuation donnée pour l'économie mondiale et pour les économies nationales? Le FMI s'y est penché à l'aide d'un modèle dynamique mondial, la version 2007 du modèle «G-cubed» (G³) (McKibbin and Wilcoxon, 1998) (encadré).

Taxe sur le carbone et formule hybride avec soupape de sécurité. La modélisation commence par l'examen des effets macroéconomiques d'une mesure d'atténuation mondiale exigeant des pays qu'ils s'entendent sur un prix commun pour les émissions de carbone : une taxe uniforme sur le carbone ou une formule hybride engageant les pays à recourir à une soupape de sécurité commune

Le modèle «G³»

Le modèle G³ est particulièrement utile pour évaluer, sur longue période et en fonction du pays considéré, les effets qu'aurait la fixation d'un prix pour les émissions de carbone. La modélisation des prix relatifs aide à comprendre comment la hausse du prix des émissions de carbone encouragerait l'abandon des technologies polluantes au profit de techniques plus propres, réorienterait les dépenses au détriment des biens générateurs d'émissions et influencerait sur les termes de l'échange et la balance des paiements. Cette dernière rend compte non seulement des flux commerciaux, mais aussi des flux internationaux de capitaux, qui ne sont guère pris en compte dans les modèles utilisés jusqu'ici pour analyser l'action des pouvoirs publics face au changement climatique.

Les bienfaits que produisent à terme les mesures d'atténuation, sous forme d'une réduction des émissions, ne sont pas inclus dans le modèle, mais cela ne diminue pas la validité de l'analyse, qui s'intéresse aux coûts de ces mesures pendant les trois décennies suivant leur adoption. Pendant ce laps de temps, compte tenu du délai nécessaire pour qu'une variation du volume des émissions influe sur le climat, on ne s'attend pas à ce que ces mesures produisent des bienfaits spectaculaires. Les simulations du modèle ont pour but d'illustrer les mécanismes économiques qui s'enclenchent après leur adoption et il ne faut pas y voir des prévisions macroéconomiques à long terme. Même si les autres sources d'énergie disponibles, telles que les biocarburants, l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables, ne sont pas intégrées explicitement dans le modèle, le remplacement des combustibles fossiles par du capital ainsi que les économies d'énergie peuvent être interprétés comme un mouvement vers ces sources d'énergie. Par hypothèse, les technologies sont transférables entre pays.

(le prix des permis supplémentaires étant fixé au taux de la taxe sur le carbone). Par hypothèse, tous les pays auront adopté un prix commun pour le carbone en 2013 et auront pris l'engagement de le maintenir à long terme, en le modifiant au besoin selon l'évolution des émissions au niveau mondial, avec un pic vers 2018 puis une baisse progressive jusqu'à 40 % des niveaux de 2002 à l'horizon 2100. Cette évolution correspond plus ou moins à une stabilisation des concentrations en équivalent CO₂ à 550 ppm en volume d'ici 2100. Ainsi, le prix des émissions de carbone devrait augmenter progressivement, pour atteindre 86 dollars la tonne en 2040 (un taux annuel moyen d'environ 3 dollars la tonne de carbone). Cela correspond à une augmentation de 21 cents du prix du gallon d'essence d'ici à 2040 et à une hausse de 58 dollars du prix d'une tonne courte de charbon gras.

Obligées de payer leurs émissions, les entreprises commencent à revoir leurs techniques, délaissant celles qui rejettent beaucoup de carbone. Les ménages modifient leurs habitudes de consommation, en abandonnant eux aussi les biens à forte intensité carbonique. La hausse des prix des émissions faisant monter les coûts des entreprises, la productivité et la production baissent. L'investissement global diminue avec le rendement marginal moyen du capital et la consommation suit la baisse des revenus réels. En faisant des prévisions, les entreprises et les ménages réagiraient immédiatement à l'évolution anticipée des prix, ce qui rendrait plus efficace l'action des pouvoirs publics. Même si le niveau d'activité réelle diminue par rapport au scénario de référence, le choc n'a qu'un effet temporaire sur les taux de croissance du PNB : à terme, ils reviennent au niveau de référence. Les comptes courants tendent à s'améliorer dans les pays qui réduisent fortement les émissions, car l'investissement y diminue davantage que l'épargne.

Au total, le coût de la dépollution varie d'un pays à l'autre, selon l'efficacité avec laquelle les pays réduisent les émissions et selon l'ampleur de cette réduction. Dans le modèle G³, le coût est le plus élevé en Chine, pays de loin le moins efficace sur le plan énergétique (neuf fois plus d'émissions par unité produite que le Japon et cinq fois plus que les États-Unis). Il est supposé que la Chine peut minimiser le coût de ses émissions en améliorant l'efficacité énergétique des entreprises et des ménages. La valeur actuelle nette (VAN) de la consommation y diminue d'environ 2 % par rapport au scénario de référence à l'horizon 2040 (graphique 2). Dans le reste du monde, cette baisse n'est que de 0,6 % environ sur la même période. Par rapport à l'ensemble des biens produits, le coût est plus élevé, la VAN du PNB mondial diminuant d'environ 2 % par rapport au scénario de référence à l'horizon 2040. Mais le PNB mondial serait 2,3 fois plus élevé en 2040 qu'en 2007. (L'étude retient le PNB comme mesure de la production, car, contrairement au PIB, il tient compte de la valeur des transferts entre pays, qui peuvent avoir lieu dans le cadre des dispositifs de limitation/échange des droits d'émission.)

D'après le modèle G-cubed, le coût total des mesures d'atténuation est plus élevé que dans bien d'autres études, mais reste dans la fourchette des estimations du GIEC. Cet écart s'explique par le fait que l'étude table sur un scénario de référence où la croissance des émissions est assez forte et s'appuie sur des hypothèses basses pour la disponibilité de techniques d'appui, qui permettent de produire sans émettre de GES.

Limitation et échange. Ensuite, l'étude compare les effets des mesures fondées sur les prix et ceux d'une politique mondiale

imposant aux pays de s'entendre sur une répartition initiale des droits d'émission et sur l'échange international de ces droits. Chaque économie reçoit des droits pour chaque année à partir de 2013, selon sa part des émissions mondiales en 2012. Les permis d'émission peuvent être négociés sur un marché international, qui établit un prix commun. Les pays où le coût marginal de dépollution (coût d'une réduction marginale des émissions) est élevé achètent des permis à ceux où ce coût est plus faible, les compensant ainsi pour avoir pris des mesures d'atténuation plus ambitieuses. Par conséquent, dans chaque pays, l'évolution des émissions s'écarte de l'allocation initiale de permis, mais, au niveau mondial, les émissions évoluent conformément au profil prescrit.

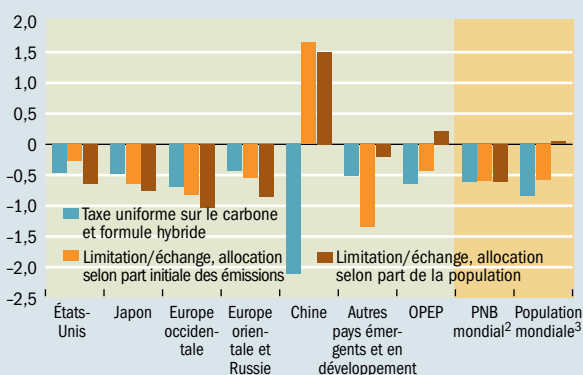
Pour la plupart des pays, les transferts sont faibles et les effets macroéconomiques du dispositif de limitation/échange sont semblables à ceux de la taxe sur le carbone et de la formule hybride. À l'horizon 2040, les transferts atteignent 10 % du PNB pour la Chine (bénéficiaire), -2 % pour les autres pays émergents et en développement (payeurs) et 1 % pour les pays de l'OPEP (bénéficiaires). La Chine reçoit plus de transferts parce qu'elle utilise l'énergie de façon relativement inefficace et donc, dans le modèle G³, il est supposé qu'elle peut réduire les émissions à un coût bien moindre que les autres pays. Les pays avancés et les autres pays émergents et en développement achètent des droits d'émission à la Chine parce que la réduction des émissions est très coûteuse pour eux. Pour les pays qui payent les transferts (Europe, Japon, Russie et autres pays émergents et en développement), le coût est plus élevé dans le cadre du dispositif de limitation/échange qu'avec la taxe sur le carbone ou la formule hybride, et il est faible pour les pays qui bénéficient des transferts (Chine, OPEP et États-Unis). Les observations concernant la direction et l'ampleur des transferts sont très sensibles aux hypothèses sur le coût de dépollution supplémentaire dans les pays, ainsi qu'à la

Graphique 2

Coût de la réduction des émissions de carbone

À l'échelle mondiale, le coût¹ des mesures d'atténuation pourrait être modéré entre 2013 et 2040, mais varier d'un pays à l'autre.

(écart de la consommation par rapport au scénario de référence, en pourcentage)



Source : estimations des services du FMI.

¹Le coût est mesuré par la valeur actuelle nette de la différence entre la trajectoire de consommation pendant l'application des mesures indiquées et la trajectoire de consommation dans le scénario de référence, divisée par la valeur actuelle nette de la trajectoire de consommation dans le scénario de référence. Le taux d'actualisation reste constant dans le temps et pour tous les pays, soit 2,2 %, qui est la différence entre les taux d'intérêt mondiaux à long terme et les taux de croissance tendanciels du PNB. La valeur actuelle nette de la consommation agrège les variations de la consommation dans le temps.

²Pondéré par la part dans le PNB de 2013.

³Pondéré par la part de la population en 2013.

conception des dispositifs de limitation/échange, en particulier la règle utilisée pour l'allocation internationale des permis.

Si la plupart des études prédisent que les pays avancés (Europe occidentale et Japon surtout) devront acheter des permis d'émission, il n'existe aucun consensus pour les pays émergents. Leur potentiel de croissance est élevé, ce qui laisse entrevoir une forte demande de droits d'émission à l'avenir, mais ils émettent aussi d'énormes quantités de CO₂ par unité produite. Leur marge est donc grande pour améliorer leur efficacité énergétique et, partant, pour vendre des droits d'émission.

Autres clés de répartition possibles. La structure des transferts internationaux et les effets macroéconomiques des dispositifs de limitation/échange dépendent grandement du mode d'allocation des droits d'émission. Supposons que chaque pays reçoive des droits non pas selon sa part initiale des émissions, mais selon sa part de la population mondiale pour chaque année à partir de 2013. Cela modifierait à fond la structure et les effets macroéconomiques des échanges internationaux de permis, car les autres pays émergents et en développement vendraient alors des permis et recevraient des transferts représentant 1 % du PIB en 2020 et 2030, ce qui réduirait le coût des mesures d'atténuation pour ces pays.

Principes directeurs

Quels enseignements en tirer pour les responsables soucieux de limiter les effets macroéconomiques défavorables des mesures d'atténuation? La tarification des émissions de carbone doit :

- **Être crédible et durable.** Il importe d'établir une trajectoire fiable d'augmentation régulière des prix du carbone pour le public et les entreprises. Dès lors, il n'est pas nécessaire que la hausse soit très élevée : par exemple, une augmentation initiale de 1 cent du prix du gallon d'essence suivie d'une hausse supplémentaire de 2 cents tous les trois ans. Engagée tôt, cette augmentation progressive permettrait d'étaler le coût de l'ajustement sur une plus longue période.

- **Obliger tous les groupes de pays (avancés, émergents et en développement) à fixer d'abord un prix pour leurs émissions.** Tout dispositif excluant les pays émergents et en développement (en particulier les vastes économies en plein essor que sont le Brésil, la Chine, l'Inde et la Russie), par exemple, avec un retard ou des objectifs initialement moins contraignants serait très coûteux et politiquement intenable, car, d'après les projections, 70 % des émissions des cinquante prochaines années proviendront de ces pays.

- **Fixer un prix mondial commun pour les émissions.** Ainsi, on pourrait réduire les émissions là où cela coûte le moins. Les pays émergents et en développement, en particulier, pourront sans doute réduire leurs émissions à un coût bien moindre que les pays avancés. Si la Chine et l'Inde ont accès aux mêmes technologies que le Japon et l'Europe, elles pourront réduire sensiblement leurs émissions en améliorant leur efficacité énergétique et en utilisant moins de charbon. La différence de coût peut être considérable : à l'échelle mondiale, le coût sera inférieur de 50 % si le prix du carbone est le même pour tous. Les pays devront harmoniser la taxe sur le carbone, coordonner les prix de déclenchement de la soupape de sécurité prévue par les formules hybrides ou permettre l'échange international des permis d'émission dans les dispositifs de limitation/échange.

- **Être assez souple pour supporter les fluctuations du cycle économique.** En période de forte demande, il en coûterait davantage aux entreprises de réduire leurs émissions, et inversement en cas de faible demande. Les coûts d'atténuation pourraient être réduits si les entreprises pouvaient moduler leurs émissions selon le cycle économique. Cela permettrait de parvenir à un niveau moyen de réduction à moyen terme. Contrairement aux taxes sur le carbone et aux formules hybrides, les dispositifs de limitation/échange pourraient se révéler restrictifs en période de forte croissance à cause de la hausse de la demande et des prix des permis d'émission, à moins de neutraliser la volatilité des prix.

- **Répartir équitablement le coût des mesures d'atténuation entre les pays.** Certaines mesures d'atténuation (taxe uniforme, système de limitation/échange allouant les permis en proportion des émissions des différents pays, ou formule hybride) imposeraient un coût élevé à certains pays émergents et en développement. Des transferts transnationaux substantiels seraient donc nécessaires pour les encourager à participer et à combattre les effets négatifs. Le recours à des ajustements de taxe à la frontière pour inciter les pays à participer pourrait susciter une réaction protectionniste qui nuirait aux efforts d'atténuation.

En outre, la tarification des émissions de carbone devra être complétée par des politiques macroéconomiques et financières adéquates. Par exemple, dans le cadre du système mondial de limitation/échange, les transferts des pays industriels achetant des permis aux pays émergents et en développement pourraient atteindre un montant élevé. En diminuant le coût de la tarification pour les pays émergents et en développement, ces transferts les encourageraient à participer. Cependant, les transferts peuvent aussi entraîner une appréciation réelle de la monnaie des pays bénéficiaires et rendre ainsi moins compétitifs certains secteurs de leur économie. Les effets macroéconomiques de cette nature peuvent être atténués si les pays économisent une partie de ces capitaux, continuent à améliorer le climat des affaires et, si leur régime de change le permet, laissent l'appréciation s'opérer au moins en partie par le biais du taux de change nominal plutôt que par l'inflation. ■

Natalia Tamirisa est Chef de division au Département des études du FMI.

Bibliographie :

Fonds monétaire international, 2008, "Climate Change and the Global Economy," World Economic Outlook, April (Washington).

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2007, Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, ed. by B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, and L.A. Meyer (Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press).

McKibbin, Warwick J., and Peter J. Wilcoxon, 1998, "The Theoretical and Empirical Structure of the G-Cubed Model," Economic Modelling, Vol. 16 (January), p. 123-48.

Nordhaus, William, and Joseph Boyer, 2000, Warming the World: Economic Models of Global Warming (Cambridge, Massachusetts: MIT Press).

Stern, Nicholas 2008, "The Economics of Climate Change," Richard T. Ely Lecture, AEA meetings, New Orleans, January 4.

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