



# LE CHANGEMENT CLIMATIQUE PLANÉTAIRE

## LE COMMERCE DE PERMIS D'ÉMISSION AU SERVICE DE LA PROTECTION D'UN BIEN COLLECTIF

OLIVIER GODARD \*

C'est un lieu commun que de postuler une contradiction entre le marché et la production ou la gestion de biens collectifs<sup>1</sup>. La raison en est assez claire. Si l'on appréhende les biens collectifs comme des biens dont l'accès ne peut pas être réservé à certains usagers ou consommateurs (critère de la non-exclusivité), les conditions de base requises par l'implication d'agents privés qui valorisent leur activité sur un marché ne sont pas remplies. Ce sont alors des institutions communautaires ou des organismes publics qui doivent organiser la production des biens collectifs en quantités suffisantes ou leur gestion pour le bien être de la société. C'est ainsi que la discussion sur les biens collectifs débouche généralement sur des problèmes de finances publiques ou internationales, comme si la principale question posée par de tels biens était de savoir comment les financer.

En fait, ce point de départ peut induire en erreur s'il conduit à ignorer les conditions spécifiques de production de certains biens collectifs, ceux qui sont produits de façon décentralisée par un ensemble d'agents comme produits joints de l'activité économique privée de ces derniers et non directement comme buts premiers de cette activité ; leur fonction de production comprend également des biens privés comme intrants. Ces caractéristiques permettent d'envisager le déploiement d'un régime économique et réglementaire qui, pour organiser de façon efficace la production de ces biens collectifs, exploite les possibilités de recours à des mécanismes de marché et au commerce de droits, tout en profitant des autres avantages institutionnels de tels mécanismes, par exemple sur le terrain de la justice distributive.

\* Directeur de recherche au CNRS, Laboratoire d'économétrie, École Polytechnique, Paris.  
E-mail : godard@poly.polytechnique.fr



C'est exactement le cas du changement climatique planétaire qui représente en quelque sorte un cas d'école pour articuler de façon efficace mécanismes de marché et protection d'un bien collectif dont la qualité peut être affectée par les comportements de milliards de personnes. Les choix successifs de la communauté internationale, de la conférence de Rio de Janeiro en 1992 à celles de Kyoto en 1997 et Marrakech en 2001, vont d'ailleurs en ce sens puisque l'architecture finale de la coordination internationale dans cette affaire repose, pour les pays industriels, sur la définition d'objectifs quantifiés de réduction des émissions de gaz à effet de serre, articulés à la possibilité pour les parties signataires de procéder à des échanges des obligations consenties, soit de façon directe, soit en associant des acteurs économiques à travers des mécanismes de marché.

Parmi les questions qui retiennent la plus grande attention de la part des gouvernements concernés, il y a celle de la préservation de la compétitivité industrielle des pays qu'ils dirigent. Ne sera-t-elle pas mise en péril par le cadre de coordination défini à Kyoto, avec ses trois composantes : objectifs quantifiés de réduction des émissions pour les pays industriels ; asymétrie des obligations entre deux grandes régions du monde ; mise en place de mécanismes d'échange des obligations consenties ? C'est à l'éclairage de cette question qu'est consacré le présent article.

La première partie plante le décor sur le statut du climat comme bien collectif planétaire et sur la structuration de l'accord de Kyoto. La deuxième se propose de caractériser l'impact différentiel de l'introduction de mécanismes d'échange au sein d'un régime international fondé sur des restrictions quantitatives en fonction du degré d'harmonisation des politiques nationales. Il en résulte que le mécanisme d'échange a, par lui-même, beaucoup moins d'incidences sur la compétition industrielle que l'absence d'harmonisation des politiques nationales de l'effet de serre, en particulier si chaque pays recourt à l'approche réglementaire. La troisième section s'intéresse à l'impact possible du déploiement du Mécanisme de développement propre (MDP) créé à Kyoto entre pays industriels et pays en développement (PED), donc des pays appartenant à des zones différentes. Ce mécanisme de flexibilité a-t-il pour effet d'augmenter l'incitation à la délocalisation industrielle du Nord vers le Sud ? La crainte de la délocalisation a notamment été invoquée par le gouvernement des États-Unis pour expliquer son refus de ratifier le Protocole de Kyoto. Dans quelle mesure cette crainte trouve-t-elle dans le MDP une base empirique sérieuse ?

L'article aboutit sur ce point à une conclusion qui encourage moins à la crainte qu'à l'audace. C'est par l'échange de permis d'émission entre les deux zones qu'on pourra trouver la voie pour surmonter, à moyen



terme, le problème posé par l'absence de participation des PED au système des engagements quantifiés, sans affecter leurs objectifs de développement. Dans certaines conditions, l'utilisation massive de ce mécanisme aurait pour effet d'atténuer progressivement la différence de coûts qui existe entre les deux grandes zones créées à Rio et maintenues à Kyoto, et réduire ainsi l'incitation à une délocalisation industrielle qui a été créée par l'asymétrie des obligations entre ces deux zones. À l'inverse, si le MDP est maintenu dans la marginalité, son effet est de renforcer l'incitation à la délocalisation industrielle, mais de façon nécessairement limitée. La meilleure stratégie pour les pays industriels soucieux à la fois de mettre pleinement en œuvre le protocole de Kyoto et de garder une industrie lourde, grande consommatrice d'énergie fossile, sur leur sol serait encore d'investir massivement et sans attendre dans l'efficacité-carbone des pays en développement.

### *INTRODUCTION À LA STRUCTURE DU PROTOCOLE DE KYOTO*

Le climat est un bien collectif planétaire : personne ne peut être exclu de l'accès au climat qui se manifeste en un point quelconque du globe ; le climat dont mon voisin bénéficie n'enlève rien au climat dont je bénéficie ou je souffre. Bien que le climat ne soit pas le même pour tous les habitants de la planète, personne n'a les moyens de produire son propre climat par ses propres moyens, à l'exception des quelques actions strictement locales reposant sur l'aménagement de l'espace et l'architecture des bâtiments qui peuvent moduler les conditions climatiques du point de vue de la chaleur et du confort. En revanche, le climat de la planète peut être affecté par les activités humaines à travers l'émission de gaz à effet de serre (GES) tels que le dioxyde de carbone, le méthane, l'oxyde nitreux ou les CFC. Ces émissions sont le résultat d'une variété d'activités, dont la plupart sont gérées de manière privée : le trafic des voitures et des camions, la production de biens industriels, l'élevage de bovins, la cuisson des aliments, le chauffage des habitations et immeubles... En tant que bien collectif à qualité variable, le climat est le produit joint de la plupart des activités économiques, et tout particulièrement de l'utilisation de sources fossiles d'énergie (pétrole, charbon, gaz). Ces activités sont régulées par le marché et par différentes institutions hors-marché (normes sociales, planification communautaire, traditions). Par ailleurs, le résultat final obtenu - un certain état du climat - ne dépend quasiment pas de l'endroit où les émissions de GES sont produites (le pays, la source d'émission...) : quelque soit le lieu d'émission, l'impact climatique est équivalent. Enfin, le climat n'est pas affecté directement en proportion des flux d'émissions, mais des stocks



de gaz accumulés dans l'atmosphère. Ainsi le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ), le plus important des GES rejetés par l'homme a une longue période de présence dans l'atmosphère (environ cent ans). Cela introduit beaucoup d'inertie dans le système physique, mais permet en contrepartie une plus grande flexibilité temporelle dans le choix des stratégies de réduction des émissions.

Pour résumer, les caractéristiques physiques du problème du changement climatique forment les meilleures conditions imaginables pour utiliser des mécanismes de marché au service de la protection de ce bien collectif planétaire. Elles ne requièrent aucunement d'imposer des restrictions au commerce des droits d'émission entre les pays ou entre les agents économiques qui participeraient à un régime de réduction des émissions de GES. Il y a là une grande différence par rapport aux problèmes de pollution locale ou régionale, pour lesquels l'espace et le temps sont des variables importantes de caractérisation des dommages et imposent en conséquence des contraintes ou des limites parfois sévères à l'utilisation d'instruments économiques qui, pour affirmer leurs qualités d'efficacité, demandent que les agents décentralisés disposent de flexibilité. Cela ne veut pas dire qu'il n'existe pas de contraintes dans le jeu de coordination internationale visant la protection du climat, mais les contraintes les plus actives en cause résultent d'éléments d'ordre politique, social et économique, mais pas des caractéristiques naturelles du problème.

Lors du Sommet de la planète Terre qui s'est tenu à Rio de Janeiro en 1992, la communauté internationale a rejeté l'idée d'une coordination de l'action planétaire qui se ferait au moyen d'un mécanisme de taxes nationales harmonisées sur les émissions de carbone et sur la consommation d'énergie. La Communauté européenne avait proposé cette idée aux autres pays industriels de l'OCDE au nom de l'efficacité économique et de l'équité dans le partage de l'effort. Las ! C'est donc une approche fondée sur les quantités qui a été retenue comme base de la coordination internationale. Elle a pris la forme d'objectifs de réduction des émissions pour les pays industriels signataires de la convention-cadre sur le climat (pays de l'OCDE et pays d'Europe de l'ex-bloc de l'Est) : ces pays s'engageaient alors à faire leur possible pour stabiliser chacun leurs émissions de GES en 2000 au niveau atteint en 1990. L'engagement était cependant assorti d'une clause d'après laquelle les pays pourraient honorer leurs engagements individuellement ou conjointement. Bien que cela n'ait pas été explicite, ce choix initial a représenté un grand pas vers l'introduction ultérieure d'un programme de permis négociables à l'échelle internationale.

Le deuxième pas a été fait lorsque les mêmes pays se sont engagés au terme de la Conférence de Kyoto en décembre 1997, à réduire leurs



émissions d'environ 5 % durant la période 2008-2012 par rapport à 1990, cet engagement quantifié contraignant étant cependant assorti de la possibilité pour les États signataires de la convention de procéder entre eux à des échanges des obligations qu'ils avaient souscrites. Ces systèmes d'obligations ou de droits échangeables offrent à chaque pays de nouveaux moyens d'adaptation à des événements ou des évolutions imprévues de ses émissions, évolutions attribuables soit à des phénomènes naturels (hivers particulièrement rigoureux), soit à des phénomènes économiques (expansion économique plus vive que prévu). Pour la communauté internationale dans son ensemble, ils offrent un moyen de réduire très sensiblement les coûts à supporter pour atteindre l'objectif général choisi : une réduction de 30 à 70 % des coûts totaux est envisageable pour les pays aux coûts les plus élevés.

Cependant, la partition géographique entre deux zones (pays du nord, pays du sud) aux obligations différentes a été confirmée à Kyoto en 1997 et soulève un problème particulier : comment gérer de façon efficace sur les plans environnemental et économique un cadre international constitué de deux zones, dont une est soumise à des efforts et des obligations, et l'autre pas, alors même que la zone « sans obligations » représente une part croissante des sources d'émission et atteindra prochainement les 50 % et davantage dans un avenir plus lointain ? La question soulevée avant Kyoto demeure posée avec insistance après les conférences de Kyoto, La Haye et Marrakech. L'enjeu stratégique qui pèse sur le devenir de la convention-climat est de trouver le moyen politique et économique d'intégrer les pays en développement dans une action planétaire effective de protection du climat. Cette question cruciale est encore plus critique depuis le refus des États-Unis (pays qui produit 25 % des émissions globales) de ratifier le Protocole de Kyoto, puisque les pays qui ont finalement accepté des restrictions quantitatives sur leurs émissions ne représenteront au mieux, tous ensemble, en l'état actuel du dossier de la ratification, que 25 % des émissions mondiales de GES aux alentours de 2010.

Malgré les avantages importants qu'il présente, le principe de l'échange de permis d'émission a dû affronter une résistance politique et idéologique importante. Cela a tenu à plusieurs raisons : (a) puisque la proposition avait initialement été faite avec vigueur par le gouvernement des États-Unis, d'autres parties, notamment en Europe, ont considéré qu'il ne pouvait s'agir que d'une façon immorale et louche d'aborder le problème, cachant mal la recherche d'échappatoires derrière des engagements de papier ; (b) une frange importante des organisations écologistes voit dans le marché la source même des désastres et de la dégradation de l'environnement et n'était pas intellectuellement prête à trouver dans des instruments reposant sur l'échange le meilleur moyen de promou-



voir des solutions à la fois efficaces pour l'environnement et les moins coûteuses ; (c) la mise en œuvre de solutions de permis échangeables a pour condition préalable une clarification explicite des droits et un accord sur le partage initial des efforts ; il s'agit là d'une question sensible, car chaque partie craint facilement que les autres profitent davantage qu'elle-même du nouveau système ; (d) enfin, plusieurs pays ou des groupes d'intérêts influents dans certains pays n'ont pas vu d'un si bon œil le recours à un instrument international qui permettrait à leur concurrents de réduire leurs coûts, alors qu'eux-mêmes se croyaient en position d'atteindre leurs objectifs pour un effort assez limité.

*L'ÉCHANGE INTERNATIONAL DE PERMIS D'ÉMISSION  
ET LE PROBLÈME DE L'HARMONISATION  
DES RÉGIMES NATIONAUX*

Un des enjeux importants des négociations sur le régime international de protection du climat a été et demeure le degré d'harmonisation internationale des politiques et mesures (PAMs) adoptées par chaque pays pour respecter ses engagements au titre de la convention et de ses protocoles. Jusqu'à la toute dernière conférence de Marrakech, l'Union européenne avait affiché sa volonté d'obtenir un niveau élevé d'harmonisation de ces PAMs et des garanties formelles que chaque pays réaliserait sur son propre territoire la part principale des efforts de réduction des émissions auxquels il s'engagerait. Elle demandait en particulier que le recours aux mécanismes de flexibilité soit sévèrement plafonné de façon à en faire des mécanismes d'ajustement à la marge face à l'imprévu, mais pas un instrument de base de répartition internationale des efforts. En revanche, les États-Unis et les autres pays de la coalition formée autour d'eux (désignés comme les pays de l'Ombrelle !) ne voyaient pas de justification pour aller au-delà d'exigences minimales quant aux règles d'observance (méthodes d'inventaire, procédures de vérification, pénalités...) et ne voulaient entendre parler ni d'harmonisation des PAMs ni de plafonnement du commerce sur les permis d'émission de gaz à effet de serre (GES). À leurs yeux, des objectifs quantifiés et un régime d'échange des droits d'émission correspondants étaient tout à fait suffisants pour mettre sur pied un régime efficace ; chaque gouvernement devait avoir la liberté de déterminer lui-même sa stratégie de réalisation de ses engagements, y compris la part relative obtenue d'une action sur le sol national et d'actions à l'étranger agencées à travers l'achat de permis et de crédits en provenance d'autres pays.

Pour l'Europe, l'harmonisation des PAMs visait à contrebalancer les concessions faites sur le principe du commerce des permis d'émission



vis-à-vis duquel elle était très réservée, et à garantir que ce commerce n'engendrerait pas de déséquilibres entre les parties du point de vue des efforts consentis par chaque pays en fonction de ce que les autres acceptent de faire. Le problème posé en arrière-plan, qui est venu polluer la discussion sur les règles du jeu de 1997 à 2001, est celui de ce que le jargon appelle « l'air chaud » russe. Il s'agit de cette réserve de droits d'émission obtenus par la Russie lors de la négociation de Kyoto, encore amplifiée avec l'attribution de « puits » (potentiel de fixation du carbone atmosphérique dans la végétation et les sols) à Marrakech, et largement en excès des besoins prévisibles de l'économie de ce pays du fait de l'effondrement de sa production industrielle durant la décennie 1990. Cet « air chaud » pourrait représenter plus de 30 % du quota de ce pays, soit plus de 250 Millions de tonnes équivalent carbone, soit encore près de deux fois le quota annuel attribué à la France.

En ayant en vue aussi bien ce débat transatlantique passé que les problèmes soulevés par l'organisation des étapes postérieures à 2012, il est important de se former une idée sur les conséquences possibles de différents types de régimes sur les enjeux de compétitivité industrielle. On distinguera ces régimes selon qu'ils comprennent, ou non, une harmonisation des PAMs, et selon qu'ils autorisent, ou non, un commerce international des permis d'émission. Le débroussaillage proposé s'appuie certes sur une stylisation rudimentaire des situations au regard du choix des instruments de politique, mais elle capte l'essentiel du message utile pour ne pas se tromper de priorités. La comparaison proposée met en scène une même usine sidérurgique localisée dans deux pays qui auraient ratifié le Protocole de Kyoto et pris des engagements quantifiés de réduction de leurs émissions. La comparaison est centrée sur les effets respectifs de dispositifs de permis négociables nationaux et de taxes. Elle vise à apprécier les impacts directs sur les coûts et les résultats financiers dans différents cas de figure.

### *Allocation gratuite versus vente aux enchères des permis*

Le premier cas vise l'impact financier de différentes solutions d'allocation initiale de permis d'émission nationaux aux entreprises industrielles. La première approche, souvent recommandée par les économistes, consiste à mettre les permis aux enchères. Cette solution implique pour les entreprises de payer pour leurs émissions de GES dès la première tonne émise, alors qu'elles avaient été autorisées jusqu'alors à émettre sans limite ce type de rejets. Comme une taxe sur le carbone, elle procure des ressources fiscales pour les autorités, ressources qui peuvent être utilisées pour financer des dépenses spécifiques (programmes de R&D), pour apporter des compensations ou des aides à l'adaptation à

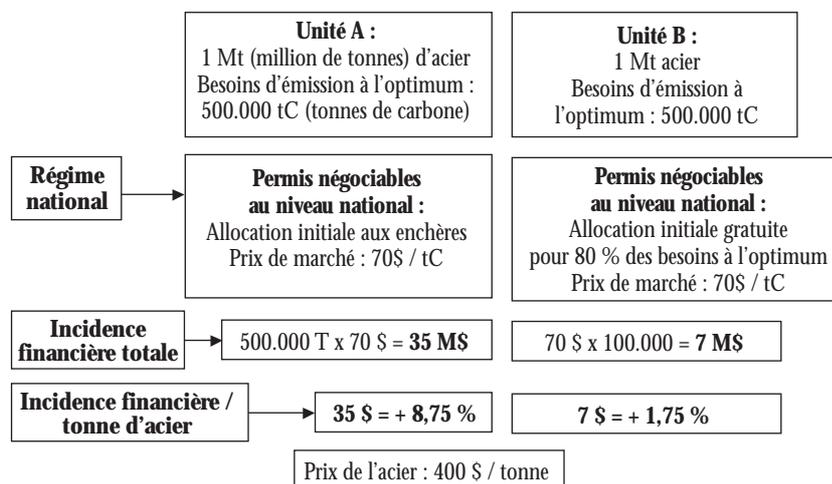
certaines activités, ou pour nettoyer la fiscalité en réduisant les impôts qui sont jugés les plus distorsifs du point de vue des équilibres macroéconomiques. Le prix d'équilibre des enchères donne une approximation du coût marginal de la réduction des émissions rendue nécessaire pour respecter le plafond total choisi par les autorités nationales pour les activités industrielles soumises.

La deuxième approche consiste à allouer gratuitement les permis destinés à l'industrie sur la base de différents critères objectifs possibles. Le plus couramment envisagé est une répartition au prorata des émissions d'une date passée de référence ou des émissions constatées au moment de l'introduction de la nouvelle politique, ce que les américains appellent la méthode du *grandfathering*. Il existe évidemment des solutions intermédiaires (une part de l'allocation est gratuite et l'autre payante) ou reposant sur d'autres principes (allocation primaire des droits aux citoyens auprès de qui les entreprises doivent les acquérir, ce qui donne à la politique un tour redistributif original).

Le schéma n° 1 montre l'incidence financière directe des deux approches polaires sur le prix de revient d'une tonne d'acier produite, en supposant que ce prix reflète le coût moyen financier, sans considérer le coût d'opportunité d'emploi des permis par leurs titulaires. On suppose dans cette figure que les exploitants des deux unités ont déjà épuisé les solutions techniques disponibles pour réduire leurs émissions et qu'ils doivent désormais acheter sur le marché les permis qui leur manquent pour couvrir leurs besoins à l'optimum de pollution. Rappelons que dans ce cas stylisé, les deux unités sont supposées identiques. Elles disposaient donc du même potentiel de réduction. Les prix retenus pour l'acier et le carbone offrent une perspective assez réaliste sur les ordres de grandeur en jeu.

Une première conclusion s'impose d'évidence : pour une cible de réduction de 20 % des émissions, l'impact financier de la vente aux enchères sur l'entreprise est cinq fois plus grand que celui de l'allocation gratuite. Cependant, par rapport au prix des produits d'une unité intensive en énergie, la hausse du prix de production est inférieure à 10 %. L'hypothèse concernant le prix du carbone (70 \$) suppose qu'il y a déjà un marché pour le carbone au niveau des pays de l'OCDE (les pays de l'Annexe 1 du Protocole de Kyoto, y compris les États-Unis), mais pas de transactions avec les pays moins développés. La question qui se pose est de savoir si cette activité peut faire face à une hausse de 10 % du prix de production, sans perte de profit et de parts de marché, sachant que l'acier est commercialisé au niveau international et que beaucoup de concurrents se trouvent dans les pays moins développés, qui n'imposent aucun coût au titre d'une politique de l'effet de serre.

### Schéma n° 1 Allocation gratuite *versus* enchères



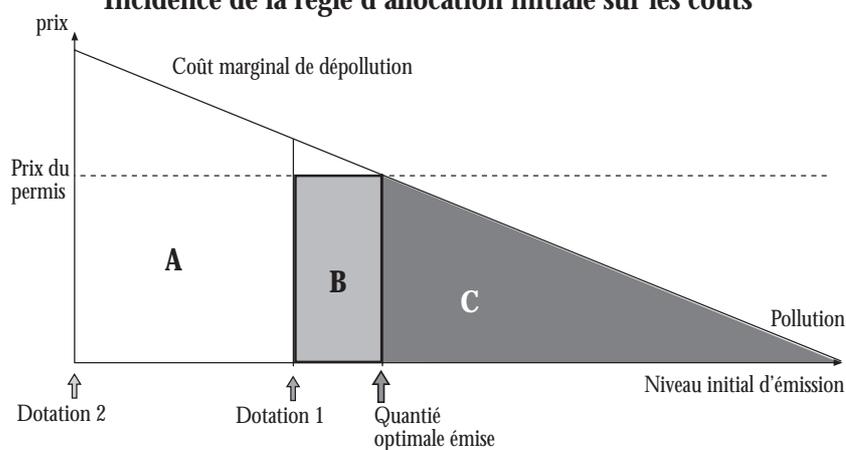
Ce schéma montre en quoi la règle d'allocation initiale des permis est une variable importante sur le plan financier pour les entreprises comme pour les pouvoirs publics. L'écart de 7 % obtenu entre les deux solutions dans cet exemple, contingent aux hypothèses choisies, signale que l'introduction d'une politique faisant payer le droit d'émission dès la première tonne peut aller jusqu'à représenter un montant équivalent à la totalité de la marge nette d'exploitation, voire plus, d'un groupe industriel. On ne peut cependant pas en tirer de conclusions directes quant à l'effet relatif sur la compétitivité des deux entreprises fictives considérées. Cela dépend d'abord des conditions ordinaires de la concurrence et de la sensibilité des parts de marché aux prix. Cela dépend ensuite du régime imposé aux concurrents : sont-ils soumis à une politique de l'effet de serre ou en sont-ils exonérés ? *A priori* l'impact sur la compétitivité industrielle des activités grandes consommatrices d'énergie fossile dont les produits de base sont peu différenciés et pour lesquels la concurrence se fait principalement sur les prix devrait être significatif. De plus, l'industrie localisée dans la zone Kyoto est exposée à la concurrence de celle de pays qui n'ont pas de politique de l'effet de serre. Certes, dans l'hypothèse d'une vente des permis par les autorités publiques, les recettes peuvent être retournées au monde des entreprises, dans le cadre d'une stratégie de double dividende, sous la forme d'une réduction des charges de sécurité sociale sur les bas salaires (Bureau et Hourcade, 1998). Cependant la production d'acier étant une activité intensive en capital et en énergie mais peu intensive en travail non qualifié, le montant du recyclage obtenu par les entreprises de ce secteur resterait modeste, voire négligeable au regard du montant prélevé à

travers la vente des permis. Pour la concurrence entre entreprises appartenant à la zone « Kyoto » et à la zone « pays en développement » (PED), c'est le prix offert par les entreprises des PED qui fera le marché et les entreprises de la zone Kyoto devraient rogner leur marge à la mesure de l'accroissement de leurs charges.

En revanche, s'agissant de la concurrence entre entreprises soumises à une politique de l'effet de serre, il convient d'approfondir l'analyse de l'incidence du choix de modalités opposées d'introduction d'un système de permis négociables, par exemple entre différents pays européens. Paradoxalement, l'incidence sur les conditions de la concurrence ne sont alors pas celles que laissent augurer le bilan financier du schéma n° 1.

Considérons le problème type de l'entreprise qui doit déterminer sa stratégie de gestion de la pollution et son optimum de production et demandons-nous quelles variables sont affectées par la règle d'allocation initiale. Les deux solutions précédemment considérées sont comparées sur le graphique n° 1 : une allocation gratuite à hauteur de 80 % du niveau optimal d'émission et une allocation aux enchères.

**Graphique n° 1**  
**Incidence de la règle d'allocation initiale sur les coûts**



Pour apprécier l'incidence de la règle d'allocation sur le coût de production de l'entreprise, on caractérise le coût d'une production comme le flux séparant deux états des actifs possédés par une entreprise : l'état initial, avant l'engagement d'une production, et l'état final, une fois cette production réalisée :  $C = S_i - S_f$ . Et le coût moyen est  $C/q$ , avec  $q$  la quantité produite. Dans cette analyse en termes de variation d'actifs, nous ne mentionnons que ce qui touche la gestion de la pollution, c'est-à-dire la part du coût de production qui correspond au coût de gestion de la pollution.



*Cas n° 1 : allocation gratuite de 80 % des besoins à l'optimum*

L'entreprise doit réduire ses émissions jusqu'à son optimum, en fonction du prix du marché du permis d'émission. Elle doit à cet effet accepter un coût d'abattement représenté par l'aire C. Elle doit aussi acquérir des permis pour le montant B. Elle doit enfin employer les permis qui lui ont été alloués gratuitement, mais dont la valeur d'échange est représentée par A, pour parvenir à couvrir ses émissions à l'optimum.

$$\text{Donc } Sf^1 = A \quad Sf^1 = -B - C \quad K = A + B + C$$

*Cas n° 2 : allocation payante pour la totalité*

Avec une allocation initiale nulle, l'entreprise doit acquérir la totalité de ses permis.

$$Sf^2 = 0 \quad Sf^2 = -A - B - C \quad K = A + B + C$$

*Conclusion* : dans les deux cas, le coût total de la gestion de la pollution imputable à l'activité de production de l'entreprise est le même, et donc aussi l'incidence sur le coût moyen de production. Cela signifie que deux concurrents disposant déjà d'installations correspondant à des fonctions de production identiques dont l'un recevrait une part d'allocation gratuite et l'autre pas se comporteraient néanmoins de la même manière sur le marché des produits, car ils imputeraient à leur offre de produits le même coût de gestion de la pollution. Ce qui différencie les situations ce sont les actifs initiaux et par conséquent finaux. Cette différence existe indépendamment de l'engagement d'une production et ne lui est pas imputable. Donc, si une production est jugée non rentable lorsque les permis doivent être acquis en totalité (par enchères ou sur le marché secondaire) du fait de l'état du marché des produits et de la concurrence à l'intérieur d'un secteur où toutes les unités sont soumises à une politique de l'effet de serre, elle le sera également si les permis sont alloués gratuitement. Si fermeture d'établissement il doit y avoir, elle doit s'observer indépendamment du mode d'allocation des permis.

Est-ce pour autant que l'effet distributif en jeu au niveau des actifs initiaux est sans incidence économique ? Non, car les actifs disponibles au terme d'un cycle de production conditionne les ressources dont l'entreprise peut disposer pour assurer son développement (R&D, extension de capacités). Même si le marché des capitaux est fluide, le ratio dette/capitaux propres est affecté par la règle d'allocation et donc aussi la classe de risque dans laquelle une entreprise peut être rangée et donc aussi le coût du capital qu'elle doit payer pour financer son développement. Ce n'est donc pas sur les conditions courantes du marché du produit que l'allocation initiale a une incidence significa-



tive, mais sur les capacités de développement de l'entreprise. Lorsque l'écart entre les deux règles d'allocation se produit, non de façon ponctuelle, mais de façon répétée, année après année, tout au long de la vie utile de l'installation, on conçoit qu'elle affecte durablement la compétitivité relative à moyen et long terme des entreprises, non à travers la compétitivité-prix, mais à travers la capacité à financer leur développement. Il serait alors essentiel, si l'on voulait éviter d'amplifier ce biais, que les différents pays participant au même régime s'accordent sur les règles du jeu applicables à l'investissement nouveau. Faute de cette harmonisation-là, les capitaux libres iront préférentiellement s'investir dans les pays ménageant les conditions d'accès aux permis négociables les plus favorables.

En l'absence d'une telle harmonisation, et connaissant l'effet négatif sur la compétitivité des entreprises de la zone Kyoto par rapport à leurs concurrentes hors de cette zone, sans doute la plupart des gouvernements préoccupés par le problème de la compétitivité de leur industrie éviteront-ils l'approche des enchères ou chercheront-ils à en neutraliser l'effet distributif en retournant les recettes aux entreprises du secteur sur la base d'un critère neutre au regard du problème de l'effet de serre. Faute de coordination, ils seront fortement incités à renoncer alors aux avantages de stratégies de double dividende fiscal bien conçues. Dans ces conditions, l'allocation gratuite s'imposera comme l'unique solution réaliste. La seule possibilité d'appliquer une stratégie de double dividende assise sur la vente des permis serait celle où les pays de la zone Kyoto décideraient en commun d'adopter cette approche et de prévoir des mécanismes de compensation aux frontières pour les échanges de commodités industrielles extérieures à cette zone : taxation des importations et subventions des exportations d'acier au prorata du contenu en carbone des produits, ce qui suppose l'établissement d'une traçabilité fiable des produits et de leurs conditions de production. La compatibilité d'une telle politique avec les règles en vigueur de l'Organisation Mondiale du Commerce est incertaine, et donnerait vraisemblablement lieu à contestation de la part des pays hors zone Kyoto, qu'il s'agisse des États-Unis ou des PED. Il en résulterait un cas intéressant de confrontation entre deux systèmes de normes du droit international jusqu'alors élaborés de façon indépendante : les règles du commerce et les conventions multilatérales sur l'environnement. De manière paradoxale, cette situation oblige à considérer les stratégies de double dividende, supposées pouvoir apporter un gain macroéconomique net à chaque pays, comme des biens collectifs qui ne sont en fait accessibles à chacun que si l'ensemble des États de la zone Kyoto s'organisent pour en préserver les conditions économiques.



### *Régimes domestiques non-harmonisés reposant sur des instruments différents de politiques*

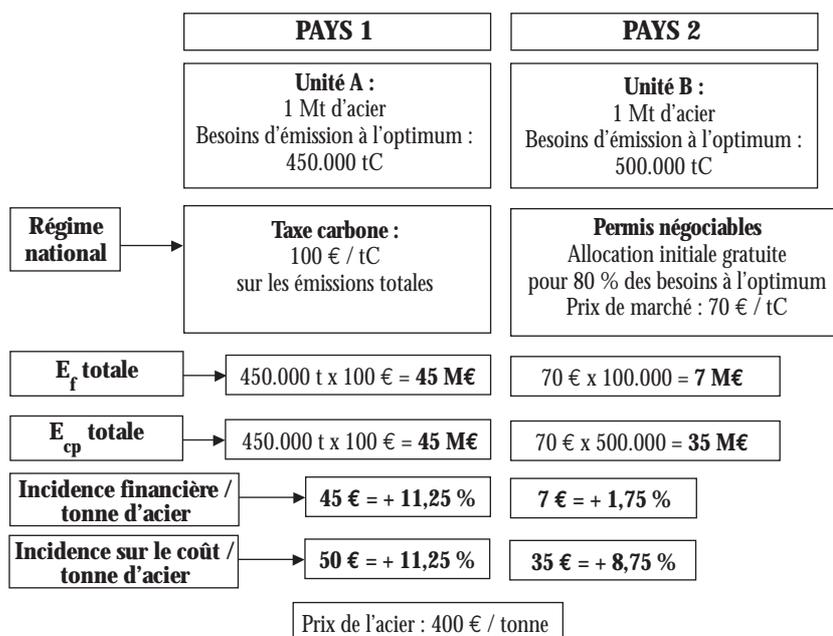
Considérons à présent un régime international de type Kyoto sans aucune harmonisation des politiques nationales concernant les activités industrielles. Supposons qu'un pays préfère introduire une taxe sur le carbone (c'était la préférence déclarée de la France avant que le Conseil constitutionnel n'invalide le projet de taxation envisagé par le gouvernement Jospin au motif qu'il frappait sans raison la production nucléaire d'électricité et qu'il donnait un traitement inégal à différentes entreprises), tandis qu'un autre (par exemple, le Royaume-Uni) choisit une stratégie de permis négociables, dont l'allocation est assurée gratuitement au prorata des émissions courantes au moment de l'entrée en vigueur de la nouvelle politique. Supposons, en outre, qu'il n'y ait pas de commerce international des quotas d'émission de GES, donc que Kyoto en soit resté aux propositions européennes initiales (des objectifs quantifiés juridiquement contraignants, mais pas de marché international des permis). Peut-on alors considérer que, en l'absence de commerce international des permis, chaque gouvernement est protégé de l'influence du choix des autres pays sur la compétitivité de son industrie exposée à la concurrence internationale ?

Le schéma n° 2 permet de réfléchir à cette question. Les deux pays considérés choisissent des instruments différents pour atteindre leurs objectifs. Le pays 1 introduit une taxe de 100 euros (€)<sup>2</sup> par tonne de carbone émise<sup>3</sup>, dont les revenus sont affectés à un fonds spécial pour financer la sécurité sociale afin de compenser la réduction des charges sur les bas salaires. Les activités intensives en énergie reçoivent une compensation négligeable, mais contribuent majoritairement au paiement de la taxe sur le carbone, tandis que d'autres secteurs (les services administratifs, le bâtiment et les travaux publics) profitent de cet arrangement. De l'autre côté, le pays 2 préfère les permis négociables alloués gratuitement, ce qui, en l'absence de commerce international, débouche sur un prix de marché pour le carbone de 70 €.

Suite à la discussion précédente qui a révélé la différence à établir entre l'incidence financière directe d'une règle donnée et son incidence sur le coût imputable à la production en tant que telle, une distinction est désormais introduite entre une évaluation financière ( $E_f$ ) de l'impact de l'introduction de la nouvelle politique et une évaluation ( $E_{cp}$ ) de son impact sur le coût de production.  $E_f$  correspond au même type d'évaluation que dans le schéma n° 1.  $E_{cp}$  prend en compte le coût que représente pour l'entreprise le fait d'utiliser des permis pour couvrir ses émissions, alors que la revente de ces permis lui aurait procuré un revenu.

### Schéma n° 2

#### Régimes nationaux reposant sur des instruments différents



20

Ainsi la coexistence de régimes nationaux non-harmonisés peut s'accompagner d'une différence de coûts significative pour des unités de production en tous points identiques. Dans le cas représenté dans le schéma n° 2, cette différence est naturellement plus grande pour  $E_f$  (presque 10 % par tonne d'acier) que pour  $E_{cp}$  (moins de 3 %). De tels écarts ne sont pas attribuables au commerce international des permis d'émission de GES, écarté par hypothèse dans le cas de figure examiné. La première leçon à tirer de cette réflexion est la suivante : la juxtaposition de régimes nationaux non-harmonisés, souvent justifiée au nom du principe de subsidiarité, devrait éveiller les craintes les plus vives quant à son incidence sur la compétitivité des secteurs industriels exposés. Le problème n'apparaît pas avec le commerce des permis négociables.

Face au risque de délocalisation industrielle induit par l'asymétrie entre la zone « Kyoto » et la zone des PED et par les différences entre régimes nationaux à l'intérieur de la zone « Kyoto », les gouvernements pourraient être tentés de chercher à dissuader la délocalisation industrielle en attribuant les permis d'émission de façon gratuite et en attachant cette attribution au maintien des installations en activité. Dès lors qu'une installation serait fermée, elle perdrait la totalité des droits qui lui auraient été attribués gratuitement. Cette approche pourrait en



fait biaiser les décisions d'exploitation et d'investissement. D'un côté, les entreprises seraient incitées à maintenir en activité, bien qu'à un niveau d'activité réduit, des installations qui ne sont plus performantes, afin de garder l'attribution des permis qui leur seraient attachés. Le biais affecterait aussi la nature des choix d'investissement si les nouvelles installations ont accès de façon gratuite à un montant déterminé de permis. En effet, à hauteur du montant des permis reçus, la décision stratégique de créer une nouvelle installation pourra se prendre en ignorant le coût des émissions de GES, ces dernières n'ayant pas de coût d'opportunité stratégique du fait de la règle retenue. Seules les décisions de gestion courante devraient être alors sensibles au coût d'opportunité du carbone. La protection ainsi établie contre le risque de délocalisation alignerait les conditions de l'investissement sur celles de la région la plus favorable à la réalisation d'un investissement profitable mais, pour ce qui est de l'effet de serre, cela se ferait aux dépens de l'intégration d'un signal « carbone » dans les choix d'investissement eux-mêmes. Alors qu'une règle faisant des permis d'émission un quasi-droit de propriété d'usage libre crée un même coût d'opportunité pour l'émission de GES quelle que soit la règle d'allocation initiale, leur attribution sous condition de maintien des installations en activité sur le sol national ou de création d'une nouvelle installation, fait de la règle d'allocation initiale un facteur de différenciation des coûts de production qui pénalise l'approche de la vente aux enchères.

Élargissons à présent le propos en considérant l'ensemble du spectre des instruments possibles de politique, au-delà des taxes et des permis d'émission. Toutes les mesures non-harmonisées qui ne prennent pas la forme de droits échangeables (réglementations et normes hétérogènes, subventions accordées de façon spécifique à certains investissements) créent le même type d'écart sur les coûts de production que la règle d'allocation de permis conditionnelle au maintien des installations en exploitation ou à la création de nouvelles. Lorsque les entreprises s'y conforment ou en bénéficient, ces instruments ne créent pas de coûts d'opportunité à l'émission de carbone, mais imposent seulement des coûts directs d'observance. En conséquence, la fonction de production des entreprises n'intègre pas de façon adéquate la valeur sociale du carbone ; par suite, le prix des produits des secteurs concernés ne l'intègre pas non plus au bon niveau, étant maintenu artificiellement bas. Du fait des mécanismes décrits, ces mesures peuvent être manipulées par les gouvernements afin de favoriser l'industrie nationale, de la même manière que d'autres aides d'État à caractère ambigu et litigieux. Cela explique pourquoi ces autres instruments sont préférés par les pays qui essaient d'obtenir un avantage compétitif à travers leurs politiques environnementales. En contrepoint, il apparaît que, bien gérés et sans



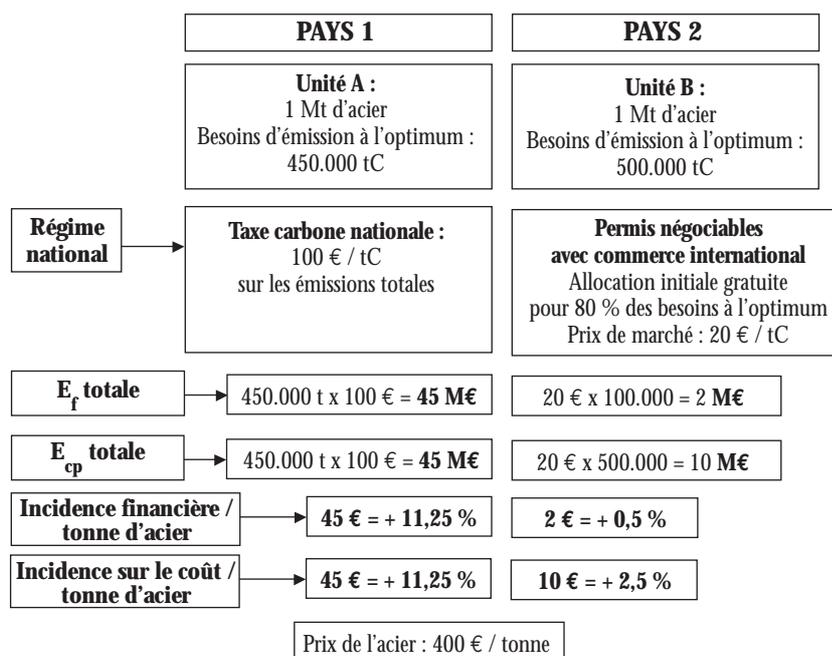
restrictions sur leur revente, les permis négociables adressent un signal économique approprié<sup>4</sup> et engendrent le minimum de distorsions économiques par rapport aux exigences d'une économie efficace.

*L'impact du commerce international des permis d'émission de gaz à effet de serre sur des politiques nationales non harmonisées*

Le commerce international des permis négociables est-il une source supplémentaire de difficultés pour la compétitivité industrielle des pays de la zone Kyoto lorsque les politiques nationales ne sont pas harmonisées ? L'effet le plus important de ce commerce est de réduire le prix de marché des permis d'émission. Pour respecter leurs engagements, les pays à coûts d'abattement élevés peuvent en effet acheter des permis aux pays ayant des coûts moindres. C'est ce qui est envisagé dans le schéma n° 3. L'extension du commerce international aux pays en développement offre les opportunités les plus importantes aux pays qui acceptent l'intégration de leur système national de permis négociables dans un système international d'échange. Dans ce cas, la différence de coût par rapport aux pays qui ont choisi d'appliquer une taxe sur le carbone, sans permettre à leurs entreprises de participer au commerce international sur les GES, est augmentée par rapport aux cas précédents. Malgré tout, il est frappant que ce dernier effet demeure de second ordre par rapport aux écarts constatés dans le cas précédent sans commerce. Ainsi  $E_r$  passe de 1,75 % à 0,50 % du prix de marché de la tonne d'acier, pour le régime de permis négociables avec allocation gratuite, tandis que l'incidence de la taxe carbone ne bouge pas, à 11,25 % du prix de la tonne d'acier dans les schémas n° 2 et 3. La variable la plus importante pour la création d'écarts de charges et de coûts susceptibles d'influencer la compétitivité ne vient pas de l'existence du commerce des permis mais de l'hétérogénéité des politiques nationales. Dans le même sens, les controverses éventuelles sur la règle d'allocation initiale (gratuite ou aux enchères) perdent de leur importance pratique, car l'incidence financière du choix d'une règle demeure cantonnée dans une fourchette de 0,5 % à 2,5 % du prix de la tonne d'acier dès lors qu'il existe un commerce international des permis d'émission étendu aux PED.

Cette évaluation élémentaire de l'incidence du choix d'une politique nationale sur la compétitivité de l'industrie du pays est utile pour identifier ce qui compte vraiment. Pour les pays industriels, la principale question n'est pas de contenir ou de limiter le commerce des permis, mais de décider du niveau d'harmonisation des politiques nationales, afin d'éviter que des distorsions importantes ne se produisent dans la concurrence internationale ou que les différents pays soient chacun contraints de se rabattre sur le régime le plus avantageux pour la seule industrie grande consommatrice d'énergie.

**Schéma n° 3**  
**Des politiques nationales non-coordonnées**  
**avec le commerce international des permis d'émission**



23

*UNE COMPARAISON DES COÛTS ENTRE LES DEUX ZONES  
AVEC ET SANS MDP*

Un des instruments proposés par le Protocole de Kyoto est le Mécanisme de Développement Propre (MDP). Il permet à un investisseur d'un pays industriel appartenant à la zone des engagements de Kyoto d'obtenir des crédits d'émission de GES en investissant dans des activités situées sur le territoire de PED, donc hors la zone des engagements de Kyoto, si cet investissement permet de réduire les émissions de GES par rapport à la situation de référence qui prévaudrait sans un tel investissement. Les crédits d'émission obtenus peuvent être utilisés pour couvrir les obligations de réduction des émissions qui incombent à l'entreprise au sein de la zone Kyoto, ou être revendus à d'autres agents économiques. Les investissements concernés doivent concourir au développement durable du pays d'accueil, qui doit donner un accord explicite. L'obtention des crédits devra aussi être certifiée par une tierce partie indépendante et compétente (cabinets accrédités) qui aura à vérifier que les réductions alléguées sont réelles et durables et qu'elles sont correctement évaluées. Le rapport de certification sera soumis pour acceptation



du projet à une autorité multilatérale qui validera les projets et les crédits. Une partie des crédits dégagés par l'investisseur sera prélevée pour alimenter un fonds spécial d'aide des PED les plus pauvres destiné à faciliter leur adaptation au changement de climat.

Cet instrument du MDP fait l'objet de mises en cause de différents types. Les environnementalistes du Nord craignent qu'il ne soit une échappatoire pour les pays industriels, leur évitant d'entreprendre la moindre réduction d'émissions sur leur territoire alors qu'ils sont considérés comme les principaux responsables du problème climatique. De plus l'adoption de règles d'application perçues comme laxistes - il y a tout un débat sur les technologies dont l'adoption pourrait donner lieu à crédits d'émission : s'agit-il de faire mieux que les techniques en place ou mieux que les meilleures techniques déjà disponibles sur le marché ? - conduirait à faire lever un « vent d'air tropical » sur la zone des engagements de Kyoto, c'est-à-dire un flux de crédits correspondant à des réductions jugées fictives. Déjà insuffisamment ambitieux à leurs yeux, le protocole de Kyoto ne serait alors qu'un théâtre des apparences sans effet sur la réalité climatique. D'un autre côté, plusieurs PED craignent que le MDP ne soit contraire à leurs objectifs de développement : les projets de type MDP ne sont pas d'abord destinés à améliorer la satisfaction des besoins économiques de base de la population ; aussi, des ressources rares (capital, savoir-faire technologique, expertise, terres cultivables...) seraient soustraites à des emplois prioritaires et redirigées vers des projets qui ne sont en rien une priorité pour ces pays. Enfin, les pays industriels pourraient, est-il avancé, s'appuyer sur l'existence du MDP pour remettre en cause davantage encore l'aide publique au développement. D'autres voix du Sud affirment que les pays du Nord auraient, avec le MDP, la partie trop facile ; ils pourraient trop facilement exploiter des gisements de réduction d'émission de GES à bas coût, laissant ultérieurement aux pays du Sud les réductions les plus coûteuses à réaliser lorsque ces pays auront à prendre des engagements quantifiés de maîtrise de leurs émissions.

Cette première salve d'arguments n'est pas totalement convaincante. Le MDP a été créé par le Protocole de Kyoto avec deux objectifs : permettre le développement durable des pays du Sud, et aider les pays du Nord à réduire les coûts qu'ils doivent supporter pour honorer leurs engagements ; les deux objectifs ne sont pas nécessairement antagoniques. Le surcoût d'investissement requis par le changement de technologie serait entièrement payé par les investisseurs étrangers en échange des crédits de carbone. Par ailleurs, la recherche d'une plus grande efficacité dans l'émission de GES aurait des effets positifs sur la qualité de l'environnement des PED, en réduisant d'autres polluants locaux ou régionaux, telle la pollution par le  $SO_2$ . Elle allègerait la pression



financière sur les balances extérieures due aux importations de pétrole, de gaz et de charbon, ou celle sur les ressources forestières lorsque le bois est utilisé comme source d'énergie, généralement dans des conditions de très mauvais rendement énergétique. Finalement, les investissements étrangers dans l'activité industrielle des PED pourraient encourager des transferts de technologie très bénéfiques pour la formation d'un capital humain qualifié au niveau local.

En dépit des contre-arguments, les critiques évoquées convergent en pratique vers une demande de règles sévères de mise en œuvre du MDP et de conditions draconiennes d'obtention des crédits d'émission. Elles conduisent à accumuler les exigences procédurales à satisfaire, de façon à garantir la sincérité des crédits d'émission - objectif louable - mais aussi à en limiter la portée quantitative - objectif tout à fait discutable. L'aboutissement de ces propositions conduirait à une hausse importante des coûts de transaction qui aurait pour effet de cantonner le MDP dans la « marginalité », seuls quelques projets pilotes supposés exemplaires, mais dénués d'effets d'entraînement, pouvant finalement passer victorieusement à travers toutes les épreuves. Serait-ce une bonne chose ?

Examinons cette question sous l'angle de la géographie industrielle. Dans le contexte de la négociation de Kyoto, il existe une préoccupation particulière pour le devenir des industries lourdes intensives en énergie des pays industriels de la zone d'engagement de Kyoto. La plupart d'entre eux produisent des produits de base pour lesquels la concurrence est internationale, bien qu'à des degrés variables selon les produits ; l'industrie de l'acier compte parmi les plus exposées et prend donc une figure emblématique du problème. Que peuvent devenir ces activités dans le contexte du régime de Kyoto ? Dans quelle mesure le MDP renforce-t-il ou atténue-t-il l'asymétrie économique créée, du point de vue des coûts, entre les deux zones ?

Pour y voir plus clair, ramenons le problème à ses données essentielles. Il s'agit de choisir une technique de production entre deux solutions : l'une est moins coûteuse mais plus émettrice de carbone et l'autre plus coûteuse mais moins émettrice. Sans MDP, il n'y a aucune raison économique pouvant justifier l'emploi, dans la zone des PED, de la technique la plus coûteuse, puisque ces pays n'ont présentement souscrit aucun engagement de maîtrise de leurs émissions. Ce que peut faire le MDP, c'est inverser le choix de techniques. Il y a cependant une condition à cela, puisque le choix des agents économiques est libre et n'est pas imposé par une réglementation : que la technique moins émettrice devienne également la moins coûteuse pour l'exploitant, une fois prise en compte la valeur des crédits d'émission récupérés par l'investisseur.



Comme le démontre la modélisation présentée en annexe, l'impact du MDP doit être étudié en distinguant deux cas :

*Cas n° 1* : l'effet quantitatif du MDP reste négligeable au regard des efforts de réduction des émissions à réaliser et n'affecte quasiment pas le prix de marché des permis d'émission dans la zone d'engagement de Kyoto. Lorsque le MDP déclenche le changement de technique attendu du point de vue climatique, il accentue encore le différentiel de coûts de production créé par la distinction des deux zones du protocole de Kyoto. En conséquence, l'attrait économique de la zone PED pour les investissements internationaux augmente. Un tel résultat devrait être perçu comme positif par les gouvernements des PED, et plutôt comme négatif par les gouvernements des pays industriels car, de leur point de vue, le MDP accentue l'incitation à la délocalisation industrielle de la zone Kyoto vers la zone PED. Il faut cependant préciser tout de suite que les hypothèses constitutives de ce cas n° 1 excluent que ce mouvement de délocalisation soit important, puisque l'incidence du MDP demeure marginale sur les deux plans économique et climatique.

*Cas n° 2* : le MDP est un mécanisme utilisé de façon courante ; il repose sur des procédures crédibles mais simples de validation des crédits. Il peut même devenir routinier et s'incorporer au fonctionnement régulier du marché des permis. Du fait de l'importance du gisement des actions à coût modeste qui permettent d'accroître l'efficacité carbone des PED, la masse des crédits rapatriés dans la zone des engagements de Kyoto provoque une baisse du prix de marché des permis dans cette zone. Cette baisse atténue l'incitation à choisir dans les PED la technique la moins émettrice, puisque la valeur des crédits diminue, mais elle réduit aussi le différentiel de coût de production industriel entre les deux zones par rapport au cas n° 1. Pour certaines plages de valeurs mettant en jeu d'un côté l'incidence du surcoût de la technique propre sur le coût de production et de l'autre côté l'incidence du MDP sur le prix de marché des permis d'émission, l'usage massif du MDP peut même réduire le différentiel de coût de production entre les deux zones par rapport à un régime « Kyoto sans MDP ». Dans ce dernier cas, l'effet massif est de nature opposée à l'effet marginal de court terme : le second amplifie l'incitation à la délocalisation industrielle créée par la coexistence des deux zones, tandis que le premier la réduit !

Ce que suggère également la modélisation présentée en annexe, c'est que, pour bénéficier de l'effet atténuateur du MDP au regard de l'incitation à la délocalisation industrielle résultant de l'asymétrie géographique des deux zones du protocole de Kyoto, la masse des crédits rapatriés dans la zone Kyoto devrait être suffisamment grande pour faire baisser le prix de marché des permis, mais n'impliquer dans le même temps qu'un faible surcoût pour le coût technique moyen de production



en zone PED. Autrement dit, il faudrait que soient lancés beaucoup de projets de type MDP et qu'il existe un gisement important d'actions à faible coût (dans le cadre de notre modélisation cela implique que  $p_k$  ne soit pas beaucoup plus élevé que  $p$ ). Ces conditions ne seraient pas réalisées si le MDP était cantonné dans la marginalité.

La leçon politique de cette analyse du MDP est que si les pays industriels désirent garder sur leur territoire des industries lourdes intensives en énergie et grandes émettrices de GES, tout en les soumettant de façon économiquement efficace aux conséquences des engagements de réduction des émissions qu'ils ont pris à Kyoto, ils auraient intérêt à susciter un flux d'investissement massif dans l'efficacité-carbone de l'industrie et de la consommation finale dans les PED. Dans le contexte politique international actuel, ce serait encore la meilleure solution pour limiter les délocalisations opportunistes de ces industries qui pourraient être induites par la partition du monde en deux zones aux obligations asymétriques. Il existe certes d'autres solutions, mais elles présentent des inconvénients à divers titres ou ne correspondent pas à la situation politique.

La première a été préférée par le gouvernement des États-Unis, qui s'est retiré du régime international de prévention du risque climatique planétaire dessiné à Kyoto ; son industrie n'aura donc pas à souffrir de coûts asymétriques dans la concurrence mondiale ; elle pourra au contraire bénéficier d'avantages sur ses concurrents de la zone Kyoto. En réponse, les pays industriels de la zone Kyoto peuvent être tentés d'exonérer leur industrie lourde de tout effort particulier de réduction de leurs émissions, mais ils renonceraient alors à une source significative d'émissions et devraient alourdir, dans un jeu à somme nulle, les coûts supportés par les autres agents économiques. Une forme atténuée de cette solution consisterait à miser sur les seuls engagements volontaires des groupes industriels concernés ; par définition, ces engagements seraient compatibles avec le maintien de leur compétitivité mais n'iraient pas loin sur la voie des réductions d'émissions. Une dernière solution serait de convaincre les PED les plus importants d'accepter des engagements quantifiés de maîtrise de leurs émissions, qu'ils soient fermes ou optionnels<sup>5</sup>, et de participer sur cette base de façon régulière au marché international du carbone.

Cette dernière solution serait techniquement la meilleure puisqu'elle ferait disparaître le problème posé par la coexistence de deux zones aux règles économiques différentes. Cependant, en dix ans de négociations, il n'a pas été possible de convaincre les PED de l'intérêt qu'ils avaient, pour leur propre développement, à participer de façon pleine et entière à l'action internationale de maîtrise du problème de l'effet de serre. Pourtant, une telle participation contribuerait à placer leurs économies



en phase avec les réalités économiques qui vont s'imposer à eux à plus long terme, notamment l'élévation forte du prix des énergies fossiles, du fait de leur raréfaction face à des besoins en croissance, et l'accroissement des contraintes environnementales de différentes natures. Les PED dont les émissions vont connaître la plus forte croissance sont aujourd'hui dans une phase assez intense de construction de leurs équipements productifs, de leurs infrastructures de transports et de leurs équipements urbains. Tout cela aura des effets structurants sur la longue durée et pèsera sur les stratégies de développement futur. Mieux vaudrait pour ces pays s'en soucier quand il en est encore temps.

Les controverses et les négociations Nord-Sud se focalisent souvent sur le besoin des pays du Sud de bénéficier de transferts supplémentaires de ressources financières publiques à travers des institutions généralistes comme la Banque mondiale ou spécialisées comme le Fonds pour l'environnement mondial. De tels fonds peuvent être utiles pour mieux orienter la conception de projets spécifiques touchant aux infrastructures publiques dans les zones urbaines, aux transports..., de façon à influencer la demande future d'activités consommatrices d'énergie. Pourtant, du fait d'un manque de bonne gouvernance aux différents niveaux, les mécanismes d'aide financière publique ont été dans le passé souvent dévoyés par la corruption et la bureaucratie. De plus ils n'ont pas d'effets incitatifs sur les projets qui ne sont pas sélectionnés. Aussi ne sont ils pas un levier efficace pour diffuser très largement dans l'économie les signaux appropriés concernant le coût d'opportunité d'émission des GES. Il est alors préférable de chercher à utiliser des instruments économiques comme les permis négociables partout où cela fait sens, afin de donner au plus grand nombre d'agents économiques les incitations qui les amèneront à bâtir une nouvelle économie matérielle fondée sur la rareté du carbone. Une question importante pour la communauté internationale est de trouver les modes d'action qui permettent de coupler transferts financiers et incitations économiques.

## ANNEXE

### Une modélisation simple de l'effet économique du MDP

Considérons  $T_k$  et  $T_j$  deux technologies qui peuvent être utilisées dans la zone 2 (PED) de la façon suivante :

- $T_k$  est une technologie efficace du point de vue des émissions de GES ; elle implique un niveau d'efficacité du carbone  $a$  par unité produite (par exemple la tonne d'acier), avec un coût technique de production moyen, hors incidence des permis d'émission,  $p_k$  ;
- $T_j$  est une technologie moins efficace et moins coûteuse, elle implique

un niveau d'émission de carbone  $b$  (avec  $b > a$ ), pour un coût technique de production moyen, hors incidence des permis d'émission,  $p_j$  où  $p_j < p_k$ .

Soit  $C_1$  le prix de marché d'une tonne de carbone dans la zone 1, zone des engagements de Kyoto (pays industriels), avant introduction du MDP et  $f$  le pourcentage des réductions d'émission qui peut donner lieu à crédit d'émission pour l'investisseur et être rapatrié dans la zone 1 grâce au MDP. Alors, pour les premiers investisseurs du Nord, l'utilisation de la technologie  $T_j$  dans les PED aura le coût d'opportunité suivant par unité produite :  $f(b - a)C_1$ .

En supposant que les agents économiques recherchent les solutions de moindre coût et tiennent compte des coûts d'opportunité de leurs choix (les entreprises de la zone 1 sont sensibles au coût d'usage, pour elles-mêmes, des permis d'émission en leur possession, car elles doivent renoncer au revenu que procurerait leur vente ; les entreprises opérant dans la zone 2 sont sensibles au coût d'opportunité de l'émission de carbone, car cela représente des crédits perdus) on peut écrire les coûts respectifs dans les deux zones avec et sans MDP. Le cas considéré ci-dessous est celui où le MDP provoque une inversion du choix technologique de  $T_j$  vers  $T_k$  ; dès lors  $(p_k - p_j) < f(b - a)C_1$  (1). Lorsque le MDP n'a pas cet effet, tout se passe comme s'il n'existait pas. Le tableau n° 1 compare les coûts de production dans les deux zones dans l'hypothèse d'une incidence marginale du MDP : le prix de marché des permis  $C_1$  demeure inchangé à la suite de l'introduction du MDP (cas n° 1).

29

**Tableau n° 1**  
**Comparaison des coûts de production dans les deux zones (cas n° 1)**

CAS n° 1	sans MDP	avec MDP
Coût en zone 1 ( $K_1$ )	$K_1^s = \min \{p_k + aC_1; p_j + bC_1\}$	$K_1^a = \min \{p_k + aC_1; p_j + bC_1\}$
Coût en zone 2 ( $K_2$ )	$K_2^s = p_j$	$K_2^a = p_k - f(b - a)C_1$
Différence : $D = K_1 - K_2$	$D^s = \min \{p_k - p_j + aC_1; bC_1\}$	$D^a = \min \{aC_1 + f(b - a)C_1; bC_1 + f(b - a)C_1 - (p_k - p_j)\}$

Soit  $V$  la variation de la différence de coût entre le cas avec MDP ( $D^a$ ) et le cas sans MDP ( $D^s$ ).  $V = D^a - D^s = (K_1^a - K_2^a) - (K_1^s - K_2^s)$ .

Le fait que  $T_k$  soit préféré à  $T_j$  avec le MDP implique :

$$(p_k - p_j) < f(b - a)C_1 < (b - a)C_1 \quad (2)$$

Par conséquent,  $(p_k - p_j) + aC_1 < bC_1$  et  $D^s = (p_k - p_j) + aC_1$ .

De la même façon nous avons :  $aC_1 < bC_1 - (p_k - p_j)$ .

Alors :  $aC_1 + f(b - a)C_1 < bC_1 + f(b - a)C_1 - (p_k - p_j)$  et  $D^a = aC_1 + f(b - a)C_1$ .

Ainsi :  $V = D^a - D^s = f(b - a)C'_1 - (p_k - p_j)$ . Du fait de (2), on a donc  $V > 0$ .

Ce résultat signifie que, dans le cadre des hypothèses caractérisant le cas n° 1 (incidence marginale du MDP), le différentiel de coûts de production entre les deux zones a été augmenté par l'introduction du MDP.

Considérons maintenant l'hypothèse où le MDP s'est développé de façon suffisamment importante pour avoir un effet en retour sur le prix de marché des permis d'émission en zone 1. Soit  $C'_1$  le nouveau prix d'équilibre. L'impact du MDP sur la compétitivité des entreprises du Nord est alors moins évident que dans le cas n° 1. Un investisseur individuel choisira encore  $T_k$  seulement si cette technologie est rentable aux nouvelles conditions. Cela signifie que :  $p_k - p_j < f(b - a)C'_1$  (3). Le tableau n° 2 présente la comparaison des coûts qui en résultent :

**Tableau n°2**  
**Comparaison des coûts de production dans les deux zones (cas n°2)**

CAS n° 2	sans MDP	avec MDP
Coût en zone 1 ( $K'_1$ )	$K'_1 = \min \{p_k + aC_1; p_j + bC_1\}$	$K'_1 = \min \{p_k + aC'_1; p_j + bC'_1\}$
Coût en zone 2 ( $K'_2$ )	$K'_2 = p_j$	$K'_2 = p_k - f(b - a)C'_1$
Différence : $D' = (K'_1) - (K'_2)$	$D^s = \min \{p_k - p_j + aC_1; bC_1\}$	$D'^a = \min \{aC'_1 + f(b - a)C'_1; bC'_1 + f(b - a)C'_1 - (p_k - p_j)\}$

Remarque : Sans MDP, le cas n° 2 est identique au cas n° 1: le prix de marché  $C_1$  demeure inchangé. D'ou  $D^s = D^s = (p_k - p_j) + aC_1$ .

De façon analogue au cas n° 1,  $D'^a = aC'_1 + f(b - a)C'_1$

La variation  $V'$  peut alors s'écrire:

$$V' = D'^a - D'^s = f(b - a)C'_1 - (p_k - p_j) - a(C_1 - C'_1).$$

Du fait de (3), nous savons que l'expression A :  $\{f(b - a)C'_1 - (p_k - p_j)\}$  est positive, tandis que l'expression B :  $\{-a(C_1 - C'_1)\}$  est négative puisque  $C_1 > C'_1$ . Il n'est donc pas possible de tirer de conclusions générales sur le signe de  $V'$  même si nous sommes assurés que  $V' < V$ . En effet  $V - V' = D^a - D'^a = (C_1 - C'_1) \{a + f(b - a)\} > 0$ . Le différentiel des coûts est moindre si le MDP a un effet en retour sur le prix de marché des permis que s'il reste marginal.

La valeur pivot du changement de signe, à partir de laquelle le MDP réduirait le différentiel de coûts caractéristique d'un régime de Kyoto sans MDP est définie par la relation (4) :  $p_k - p_j > f(b - a)C'_1 - a(C_1 - C'_1)$ , sous les contraintes (1) et (3).

Pour en apprécier l'implication pratique, adoptons une illustration numérique, sur la base des valeurs paramétriques suivantes :  $b = 0,5 \text{ tC}$ ;  $a = 0,3 \text{ tC}$ ;  $f = 0,8$ ;  $p_j = 400 \text{ \$}$ ;  $C_1 = 70 \text{ \$}$ .



On obtient :  $p_k - 400 > 0,8 (0,2) C'_1 - 0,3 (70 - C'_1)$ , d'où la relation (4bis) :

$C'_1 < (p_k - 379) / 0,46$ . Mais aussi, avec (1) et (3) :

$C'_1 > (p_k - 400) / 0,16$  et  $p_k < 411,20$

On obtient alors les valeurs numériques suivantes :

**Tableau n° 3**  
**Exemples de valeurs de  $C'_1$  pour lesquelles**  
**le MDP atténue le différentiel des coûts du régime de Kyoto**

Valeurs de $p_k$ (\$)	Intervalle de valeurs de $C'_1$ (\$)
411	$68,75 < C'_1 < 69,56$
410	$62,5 < C'_1 < 67,39$
405	$31,25 < C'_1 < 56,52$
402	$12,50 < C'_1 < 50$

## NOTES

1. J'emploie l'expression de « biens collectifs », plus juste que celle de « biens publics » souvent utilisée en écho à l'expression anglaise « *public goods* ». En parlant de biens collectifs, on ne préjuge pas du mode d'organisation économique et de la personnalité juridique des entités assurant la fourniture ou la gestion de tels biens. Ainsi, les biens collectifs ne sont pas seulement ceux qui sont offerts par des organismes publics ou des administrations.

2. Pour cet exercice stylisé à finalité explicative, on supposera simplement que 1euro = 1 dollar US.

3. Un groupe de travail du Commissariat Général du Plan (CGP) présidé par Marcel Boiteux a ainsi proposé qu'une valeur de 100 € par tonne de carbone émise soit utilisée de 2000 à 2010 dans l'évaluation de tout projet public d'investissement dans les infrastructures de transport (CGP, 2001).

4. Deux sources potentielles d'imperfections qui méritent d'être notées : (a) lorsque les coûts de transaction ne sont pas négligeables, les transactions effectives sont en retrait sur celles qui conduiraient à l'optimum collectif de répartition des efforts de réduction de la pollution ; (b) lorsqu'existent d'un pays à l'autre, dans le cas d'un système international mis en œuvre au niveau des entreprises, ou d'un secteur à l'autre dans un même pays, des différences significatives dans les taxes existantes sur des intrants complémentaires de l'émission de GES (comme les droits d'accises sur les produits pétroliers), les échanges de permis peuvent se réaliser dans la direction opposée à celle qui améliorerait l'efficacité économique d'ensemble : les entreprises aux coûts d'abattement les plus élevés, mais également les plus taxées, peuvent être incitées à poursuivre leurs efforts de façon excessivement coûteuse afin de vendre des permis à des agents dont les coûts d'abattement sont plus faibles mais qui sont moins taxés. Dans ce cas le gain mutuel des échangistes est plus que compensé par la perte de ressources fiscales subie par le pays de l'agent vendeur ; voir Godard (2001, pp. 15-16).

5. Philibert et Pershing (2001) plaident pour un système d'objectifs non-contraignants pour les PED : ces pays pourraient participer au commerce international des permis d'émission s'ils respectent leurs objectifs, mais ne seraient pas pénalisés (par exemple au moyen du paiement d'amendes) en cas de non-respect. Dans ce dernier cas, ils perdraient seulement le droit de participer au commerce des permis en cause, mais pourraient toujours encourager les projets de type MDP.

**BIBLIOGRAPHIE**

- BUREAU D. et HOURCADE J.-C. (1998).- « Les dividendes économiques d'une réforme fiscale écologique », in Conseil d'analyse économique, *Fiscalité de l'environnement*. Paris, La Documentation française, pp. 41-81.
- COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN (2001).- *Transports : choix des investissements et coût des nuisances*. Rapport du groupe présidé par Marcel Boiteux. Paris, la Documentation française.
- GODARD O. (1997).- « Les enjeux des négociations sur le climat. De Rio à Kyoto : Pourquoi la Convention sur le climat devrait intéresser ceux qui ne s'y intéressent pas », *Futuribles* (224), octobre, pp. 33-66.
- GODARD O. (1997).- « Les permis négociables et la convention sur le climat : de l'expérience américaine aux enjeux de l'harmonisation », *Revue de l'énergie*, (491), octobre, pp. 606-622.
- GODARD O. et HENRY C. (1998).- « Les instruments des politiques internationales de l'environnement : la prévention du risque climatique et les mécanismes de permis négociables », in Conseil d'analyse économique, *Fiscalité de l'environnement*. Paris, La Documentation française, pp. 83-174.
- GODARD O. (2001).- *Permis transférables nationaux et politiques environnementales. Conception et application*. Paris, Éd. de l'OCDE, juin.
- PHILIBERT C. et J. PERSHING (2001), « Considering the options: climate targets for all countries », *Climate Policy* 1, pp. 211-227.