

Complément E

Prix *versus* quantités : taxes ou permis contre le changement climatique

Cédric Philibert

*Agence internationale de l'énergie (AIE),
Division énergie et environnement*

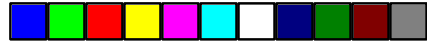
Introduction

Même s'il devait être mis en œuvre par tous les pays qui l'ont approuvé en 1997, le Protocole de Kyoto ne constituerait qu'une toute première étape vers l'objectif « ultime » de la Convention des Nations unies sur les changements climatiques : la stabilisation des concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre. Le retrait américain rend un peu plus nécessaire encore de commencer à réfléchir aux traits essentiels d'un accord international susceptible d'engager une action mondiale de plus long terme vers cet objectif. Certains enseignements de la théorie économique peuvent aider à distinguer ce qu'il faudrait conserver du Protocole de Kyoto – les échanges de permis d'émission – et ce qui pourrait être modifié – la nature même des objectifs de court terme – afin d'impliquer tous les pays malgré les incertitudes sur le niveau optimal d'action.

1. L'objectif ultime : une approche globale

En adoptant le Protocole de Kyoto, les pays industriels se sont engagés à réduire leurs émissions de six gaz à effet de serre dans la période 2008-2012 de 5 % en moyenne par rapport à 1990. Les décisions de Bonn et

(*) Les vues exprimées ici sont celles de l'auteur et n'engagent ni le Secrétariat de l'AIE ni aucun de ses pays membres. Ce travail a bénéficié du soutien de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), ainsi que des commentaires de Richard Baron (AIE).

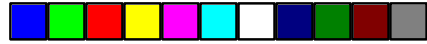


Marrakech en 2001 ont réduit l'ambition initiale, ramenée à - 3 % environ. Le retrait américain et l'annonce d'une nouvelle politique américaine visant à réduire de 17,5 % l'intensité en émissions à effet de serre de la croissance économique américaine conduit à estimer que le total des émissions des pays industriels à l'échéance sera d'environ 10 % plus élevé qu'en 1990. Une autre conséquence de ce retrait est que la fraction des émissions mondiales couverte par un accord international de réduction tombe de près de la moitié au tiers environ.

Cependant, même si le protocole originel pouvait être mis en œuvre sans restriction, son effet sur l'augmentation des concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre serait faible : la concentration en gaz carbonique (CO₂) atteindrait 382 parties par million en volume (ppm) en 2010 au lieu de 384 environ sans Kyoto (Bolin, 1998). Un tout premier pas, qu'il convient absolument d'amplifier et d'élargir pour atteindre l'objectif de la Convention.

Pour stabiliser la concentration de CO₂, il faut au minimum diviser par deux, puis par dix, les émissions mondiales. Ceci est vrai quel que soit le niveau de stabilisation désiré : le rythme de réduction des émissions de CO₂ déterminera le niveau de concentration atmosphérique atteint. Or, précisément, le niveau à atteindre pour les concentrations de gaz à effet de serre, tout comme le calendrier, sont deux questions laissées en blanc par la Convention, et que les négociations récentes n'ont pas davantage abordées. Il s'agit de savoir quel niveau de concentration de gaz à effet de serre est susceptible d'entraîner des perturbations anthropiques « dangereuses » – mais cette « dangerosité » n'est nullement définie. La Convention invoque un « délai suffisant » qui peut aussi bien signifier que les changements climatiques et l'action de réduction des émissions ne doivent pas mettre en péril le développement économique.

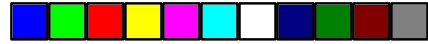
Autrement dit, il conviendrait de procéder à une analyse coûts-bénéfices rigoureuse des politiques de lutte contre les changements climatiques afin de définir le niveau (et donc le délai) de concentration de gaz à effet de serre à atteindre. *A contrario*, s'il était possible de préciser l'objectif à atteindre sans considération de coût, on voit mal pourquoi ne pas viser à stabiliser les concentrations aux niveaux actuels – voire à revenir aux niveaux préindustriels. Le changement climatique est en cours et produit déjà certains effets néfastes – il n'est déjà plus sûr que les récifs de coraux, par exemple, seront à même de « s'adapter naturellement ». Mais bien entendu, le coût économique et social qui résulterait d'une réduction immédiate de moitié des émissions de dioxyde de carbone serait considérable – à la mesure de l'importance du rôle des énergies fossiles aujourd'hui. Charbon, pétrole et gaz assurent en effet quelque 80 % de la fourniture globale d'énergies commerciales, et leur combustion entraîne un pourcentage à peu près égal des émissions mondiales de CO₂.



Le problème est qu'une analyse coûts-bénéfices du niveau de stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre est impossible à conduire. Côté bénéfices, il convient de rappeler tout d'abord l'incertitude scientifique sur l'ampleur et le rythme du changement climatique. Les conséquences régionales et locales probables d'un réchauffement global restent entachées de nombreuses incertitudes. Il est encore plus malaisé de leur attribuer une valeur actuelle. En effet, les dommages évitables se situent dans un futur plus ou moins lointain, et la procédure de l'actualisation tend à leur donner une valeur présente dérisoire. Les actifs naturels (espèces, écosystèmes) ni substituables ni reproductibles devraient voir leur valeur croître au fil du temps à un rythme proche du taux d'actualisation et donc dominer l'évaluation des dommages évitables (voir Philibert, 1999 et Neumayer, 2001). Malheureusement, ces valeurs ne se révèlent que peu sur des marchés et leur estimation est donc particulièrement difficile.

Côté coûts, les incertitudes sont sans doute moins grandes. Elles n'en restent pas moins importantes. Les scénarios d'émissions « *business-as-usual* » du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) se caractérisent par une grande dispersion. Les coûts des technologies énergétiques sans carbone à échéance de trente, cinquante ou cent ans nous sont inconnus. De plus, ces coûts sont à chaque instant en partie dépendants des politiques suivies, du fait des économies d'échelle et effets d'apprentissage. Difficile, dans ces conditions, de chiffrer précisément les coûts de trajectoires compatibles avec divers niveaux de stabilisation. C'est notamment pour cela que le GIEC s'est toujours refusé à formuler une préconisation précise relative à l'objectif ultime de la Convention. Non seulement le GIEC considère à juste titre que de telles décisions sont *in fine* politiques, mais plus encore il suggère qu'elles seraient prématurées : « Le processus de décision en matière de changement climatique est un processus séquentiel dans un contexte d'incertitude générale. (...) La littérature suggère une résolution par étapes visant à stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre. Cela impliquera aussi de soupeser les risques d'une action excessive ou insuffisante. La question pertinente n'est pas 'quel est le meilleur chemin pour les cent prochaines années' mais plutôt 'quel est le meilleur chemin pour le court terme étant donné les changements climatiques attendus à long terme et les incertitudes qui l'accompagnent' ». (IPCC, 2001).

Si nous agissons trop peu, la double inertie des sociétés industrielles et du climat peut nous conduire à des niveaux de concentrations de gaz à effet de serre insupportables et peu réversibles. Si nous agissons trop vite et trop fort nous pourrions payer trop cher un avantage environnemental trop mince. Comment résoudre ce dilemme ? Une solution consisterait à opter pour un objectif de concentrations de gaz à effet de serre « le plus bas possible », tout en acceptant qu'il ne soit pleinement atteint que sous condition de coût. En d'autres termes, l'objectif serait défini en fonction d'hypothèses optimistes quant aux coûts des énergies sans carbone mais la pleine réalisation des objectifs de court terme compatibles avec la trajectoire d'émis-



sions ainsi définie dépendrait des coûts réels rencontrés en chemin. En réalité, et très légitimement, c'est l'objectif ultime qui serait ainsi lui-même révisé à la hausse si les coûts pour l'atteindre s'avèrent plus élevés que prévus.

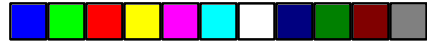
Une dimension inévitable d'une telle approche est la nécessité d'une incorporation rapide des pays en développement dans le cadre global d'action. Même si les pays industriels (y compris les États-Unis) ramenaient leurs propres émissions à néant, la poursuite à l'identique de la croissance actuelle des émissions du monde en développement ne permettrait pas d'atteindre à la stabilisation des concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre – et moins encore à un niveau relativement faible tel qu'envisagé ici. Il conviendra donc d'examiner les options pour des engagements futurs de ces pays susceptibles de rendre ceux-ci attractifs – et à tout le moins tels qu'ils ne seraient pas perçus comme une contrainte supplémentaire au développement économique et à l'éradication de la pauvreté.

2. Les engagements de court terme : une approche marginaliste

Devant l'ampleur du problème du changement climatique et le coût potentiel des stratégies de réponse les instruments économiques se sont rapidement imposés. Taxes et permis négociables permettent de répartir l'effort de réduction là où il est le moins coûteux. Cette efficacité économique est souvent présentée comme permettant simplement d'atteindre un objectif environnemental quelconque au moindre coût pour la société. Dès lors que l'objectif de long terme ne peut être fixé à l'avance, on conviendra que dans une approche dynamique où les leçons d'une période servent à déterminer le niveau d'effort des périodes ultérieures, l'efficacité économique devient une clé de l'efficacité environnementale du dispositif. Elle permet d'atteindre l'objectif environnemental le plus ambitieux pour un coût donné – celui que nos sociétés accepteront de payer pour parer aux menaces des changements climatiques.

2.1. Taxes versus permis

Mais convient-il de préférer les taxes ou les permis négociables ? De nombreux éléments peuvent entrer en ligne de compte. Les taxes sont souvent impopulaires, et peuvent affecter la profitabilité des entreprises fortement consommatrices d'énergie en concurrence avec celles d'une zone non taxée. Conserver une incitation forte à la marge tout en exemptant ces entreprises d'une part essentielle des taxes apparaît délicat. Avec les permis, on peut plus facilement combiner allocations gratuite et payante – l'allocation gratuite préservant cette profitabilité et l'allocation payante permettant, comme avec les taxes, un certain « double dividende » par réduction

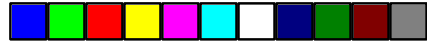


d'autres taxes pesant par exemple sur l'emploi⁽¹⁾. On estime souvent que les permis ne peuvent concerner que les grandes entreprises et que les taxes s'imposent pour les émetteurs dispersés, cependant rien n'interdit de concevoir un système de permis « amont » dans lequel c'est l'introduction du carbone dans l'économie nationale qui est régulée. Par ailleurs, pour atteindre une efficacité économique mondiale il conviendrait d'adopter partout le même niveau de taxes. Cependant, un tel schéma se heurte d'abord aux souverainetés nationales mais plus sûrement encore aux différences de volonté et de capacité à payer – d'autant plus grandes que notre monde reste profondément marqué par de très importantes inégalités de revenus. L'avantage considérable des échanges de permis c'est de permettre une dissociation de l'efficacité et de l'équité – en clair, de permettre une répartition acceptable des coûts entre nations puis de redistribuer les efforts de réduction réels là où ils sont les moins coûteux.

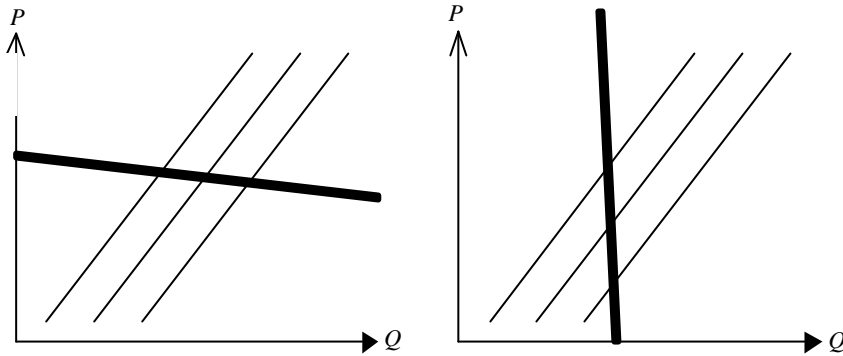
Pourtant, si l'on met pour un moment entre parenthèses la division du monde en près de 200 nations souveraines et qu'on examine le choix entre taxes et permis comme le ferait un décideur unique (un gouvernement mondial) – alors il conviendrait de choisir sans hésiter les taxes. En effet, d'un point de vue économique, si les coûts d'abattement sont connus, les deux types d'instruments sont équivalents. Définir un objectif quantifié revient à définir un coût, définir un niveau de taxation permet de connaître le niveau d'émissions qui en résultera. Si les coûts d'abattement sont inconnus ou incertains, on sait depuis Martin Weitzman (1974) que le choix repose essentiellement sur une comparaison des pentes des courbes de coûts et de bénéfices au voisinage de l'optimum supposé. Une pente plus forte de la courbe des coûts appelle le choix d'instruments basés sur les prix, une pente plus forte de la courbe des bénéfices appelle le choix d'instruments basés sur les quantités.

La figure 1 illustre ce raisonnement. Une pente forte de la courbe de bénéfices marginaux (à droite) signifie que le dommage augmente rapidement avec le niveau de pollution. Il vaut alors la peine d'acquiescer une certitude sur le niveau de pollution, plutôt que de risquer de souffrir d'un dommage environnemental trop important. Si, au contraire, la courbe de bénéfice marginal est proche de l'horizontale (à gauche), le dommage s'accroît lentement avec le niveau de pollution. Il est alors préférable d'acquiescer une certitude sur le coût marginal de réduction des émissions, plutôt que de risquer de payer trop cher un bénéfice environnemental supplémentaire trop petit.

(1) La possibilité d'un double dividende a été remise en cause, en particulier à partir de modèles économiques d'équilibre général. Supposant acquis le plein emploi, ceux-ci peuvent en effet difficilement mettre en évidence un bénéfice pour l'emploi. Le consensus est cependant très large dans la classe politique pour attribuer une part de responsabilité dans le haut niveau de chômage en France aux charges et impôts, et devrait donc être aussi important en faveur de la possibilité d'un double dividende grâce à la fiscalité écologique.



1. Prix versus quantités selon Weitzman



Lecture : P pour prix, Q pour quantités de réductions d'émissions. L'origine représente le niveau incontrôlé d'émissions. La ligne épaisse représente le coût marginal des dommages, c'est-à-dire le bénéfice marginal de la politique examinée, les trois autres lignes représentent trois possibles courbes de coûts marginaux en contexte d'incertitude (au milieu, la « meilleure estimation »).

Source : Weitzman, 1974.

Dans le cas du changement climatique, les coûts dérivent des réductions d'émissions, tandis que les bénéfices dérivent des concentrations. Étant donnée l'importance du stock actuel de gaz carbonique dans l'atmosphère (760 GtC) par rapport aux émissions anthropiques annuelles (environ 8 GtC), les concentrations changent lentement. Il est donc très probable que durant n'importe quelle courte période, les coûts marginaux croissent plus vite que les bénéfices marginaux. Diverses études – notamment celle de Newell et Pizer (2000) – ont suggéré que même en tenant en compte de tous les effets à long terme des réductions d'émissions⁽²⁾, les taxes sont largement préférables aux permis. On peut bien entendu discuter les valeurs retenues pour les principaux paramètres dans ces travaux, cependant ces résultats semblent relativement robustes car il faudrait des dommages climatiques coûtant plusieurs milliers de fois plus que les estimations pour renverser la préférence pour les taxes.

L'intuition confirme ce résultat : selon l'analyse de Bert Bolin rappelée ci-dessus, la pleine réalisation du Protocole de Kyoto réduirait au mieux de 2 ppm la concentration en CO_2 attendue en 2010. Quel que soit le coût marginal du changement climatique résultant d'une tonne supplémentaire de CO_2 , il est simplement difficile de concevoir qu'il puisse être très différent au voisinage de 384 ppm et au voisinage de 382 ppm.

(2) Newell et Pizer modifient l'analyse de Weitzman pour tenir compte des effets des réductions d'émissions au cours d'une période sur les périodes suivantes. Ces correctifs augmentent la valeur de l'instrument quantitatif – mais sont loin de pouvoir renverser la préférence pour les prix dans le cas du changement climatique.



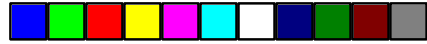
Une autre possibilité bien sûr serait que le coût des dommages climatiques s'accroisse soudain très rapidement – dans le cas de « mauvaises surprises », changements climatiques non linéaires comme l'interruption des courants océaniques ou la fonte des calottes glaciaires. Le GIEC estime « très faible » la probabilité actuelle de tels événements mais elle augmenterait dans le futur avec l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre. Cependant, si l'on estime que des dommages aussi importants sont possibles, alors il convient de choisir non seulement un instrument quantité mais aussi de réduire très vite les émissions mondiales afin de stabiliser les concentrations de CO₂ à un niveau proche de leur niveau actuel. Une analyse de sensibilité conduit en effet Newell et Pizer à estimer que les quantités deviendraient préférables si les réductions à court terme étaient égales ou supérieures à 40 % des émissions mondiales. Autrement dit, les quotas sont cohérents avec des réductions très fortes. Si la communauté internationale choisit un rythme de réduction moins rapide, alors il vaudrait mieux choisir des instruments basés sur les prix.

2.2. Les instruments hybrides

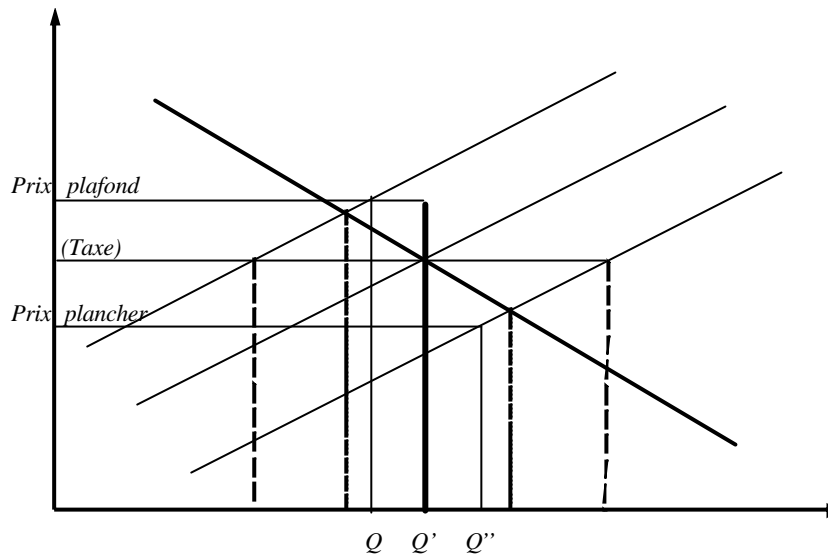
Dès 1976, Roberts et Spence montraient qu'un instrument hybride, constitué d'un objectif quantitatif assorti d'un prix plafond et d'un prix plancher, est généralement préférable à l'un ou l'autre des instruments purs. Si les coûts sont plus faibles que prévus, l'État verse une subvention pour acquérir un surcroît de réduction d'émissions. Si les coûts sont plus élevés que prévus, l'État met en vente des permis supplémentaires au prix plafond.

Un tel instrument permet de mieux s'approcher de la courbe des bénéfices marginaux. Que les coûts soient plus élevés que prévus ou plus faibles, on reste toujours plus proche de la réduction optimale qu'on aurait pu l'être avec une quantité seule ou une taxe seule (voir figure 2). L'instrument hybride se ramène à la taxe si les coûts sont parfaitement constants, et se ramène à la fixation d'une simple quantité si les coûts sont en un point quelconque infinis.

Ceci étant, les analystes qui ont préconisé une sorte d'hybride s'en sont jusqu'alors tenus à plaider pour l'introduction d'un prix plafond, une « soupe de sécurité » – jamais pour celle d'un prix plancher (outre Newell et Pizer, Aldy et al., 2001 et Jacoby et Ellerman, 2002). Cette répugnance à envisager une subvention au-dessous d'un prix plancher peut être inspirée par le sentiment d'une infaisabilité politique au plan international. Elle peut plus sûrement reposer sur la critique économique de l'utilisation de subventions comme instruments de lutte contre la pollution. Des subventions risquent en effet, tout en réduisant les émissions des entreprises individuelles d'un secteur économique quelconque, de ne pas réduire et même d'augmenter les émissions totales de ce secteur (voir Baumol et Oates, 1988). Force est alors de réfléchir à la conception d'un système hybride asymétrique – composé d'un objectif quantifié et d'un prix plafond, mais sans prix plancher.



2. L'instrument hybride de Roberts et Spence

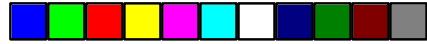


Lecture : Selon les coûts réels, la quantité émise se situera en Q , Q' ou Q'' – dans ces derniers cas plus près des quantités optimales correspondantes (indiquées par les lignes pointillées) que les quantités qu'on aurait obtenues avec un objectif fixe (Q) ou avec une taxe (lignes discontinues).

Source : Roberts et Spence, 1976.

Le problème est le suivant : si l'objectif quantifié est fixé sur la meilleure estimation de coût, le risque de sous-investissement dans la politique environnementale, au cas où les réductions d'émissions s'avèreraient moins coûteuses que prévu, n'est pas corrigé, du fait de l'absence de prix plancher. Il convient donc d'opter pour une politique plus ambitieuse – une quantité d'émissions inférieure – afin de corriger ce risque (Cournède et Gastaldo, 2002). Cette politique plus ambitieuse peut être dimensionnée pour fournir un bénéfice espéré au moins égal à celui que fourniraient des objectifs fixes, mais pour des espérances de coûts inférieures.

L'avantage économique d'un tel instrument par rapport à une simple taxe est sans doute peu important lorsque la courbe des bénéfices marginaux est très plate, comme c'est le cas – au cours de toute période courte – avec le changement climatique. Mais celle-ci, on l'a dit, n'est pas vraiment une option dans un monde divisé et inégal. Seuls les systèmes de quotas permettent, au travers des échanges d'émissions, de faire financer les réductions peu coûteuses des pays pauvres par les pays riches.



3. Le prix plafond

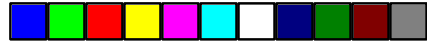
Nous allons maintenant examiner la mise en œuvre pratique du concept de prix plafond – ce qui nous amènera à distinguer le cas des pays industriels de celui des pays développés.

En pratique, un prix plafond peut prendre simplement la forme de permis d'émissions supplémentaires en quantité illimitée, vendus à prix fixe. Autrement dit, c'est une taxe sur toute émission au-delà des quotas. Reste à savoir qui peut vendre ces permis, à quel prix, et ce qu'il conviendrait de faire des fonds éventuellement recueillis.

3.1. Le niveau de prix

Le prix plafond doit être choisi dans la moitié supérieure des estimations de coûts de réduction associés à l'objectif quantifié global choisi. Ainsi, c'est seulement si les coûts réels sont plus élevés que prévu que le prix plafond conduira à relâcher l'objectif quantifié. Dans tous les autres cas, le prix plafond ne sera simplement pas activé. Le besoin d'harmonisation est évident : si deux pays pouvant échanger leurs permis sans restriction disposent de prix plafond différents, le pays avec le prix plafond le plus bas sera incité à vendre ses permis à un prix supérieur à son prix plafond, puis à compenser le surcroît d'émissions en achetant des permis supplémentaires au prix plafond. Non seulement le prix le plus bas s'imposerait comme le seul, mais de plus le système profiterait largement au pays avec le prix le plus bas. Cependant, on peut concevoir des échanges entre deux pays avec des prix plafonds différents avec certaines restrictions. Il suffirait en réalité de s'assurer que le pays avec le prix le plus bas ne revend pas plus cher des permis achetés au prix fixe, c'est-à-dire qu'il ne vend que si ses émissions réelles sont effectivement inférieures à la quantité qu'il a reçue initialement. Autrement dit, un pays ne pourrait être à la fois vendeur et acheteur. Nous verrons plus loin comment une telle idée peut s'avérer utile pour intégrer les pays en développement dans la lutte contre le changement climatique.

On n'imagine pas pour autant que chaque pays soit doté de son propre prix plafond : le système d'échange mondial de permis deviendrait alors excessivement complexe. Une harmonisation du prix plafond entre pays de niveaux de développement relativement comparables serait très souhaitable. Est-elle possible ? Certains analystes ont estimé que négocier un prix plafond unique serait un « cauchemar » dès lors qu'un consensus est nécessaire (Müller et *al.*, 2002). Cependant, la volonté à payer des pays se reflète avant tout dans un concept comme celui du niveau d'effort (les coûts totaux exprimés en proportion du PIB) plutôt que dans celui de coût marginal. Tandis que le prix plafond limite le coût marginal de l'effort global, les coûts totaux de chaque pays et donc leurs niveaux respectifs d'effort seront davantage influencés par leurs engagements quantifiés – et ceux-ci peuvent être largement différenciés entre pays. Par ailleurs, la négociation d'un prix



plafond entraîne une complication dans la négociation, mais son existence peut faciliter la négociation des quantités allouées à chacun en réduisant les risques économiques associés, si bien qu'au final il est difficile de dire si un prix plafond accroîtra ou réduira la difficulté globale des négociations futures.

3.2. Que faire des fonds ?

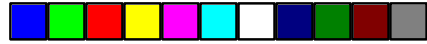
On a parfois suggéré que les achats éventuels de permis supplémentaires au prix plafond devraient permettre une « restauration » complète de « l'intégrité » environnementale de l'accord, en achetant des réductions d'émissions supplémentaires en quantité suffisante. Mais c'est impossible par construction, car il ne resterait nulle part de réductions d'un coût inférieur si l'accord est global. Si ces fonds sont utilisés pour financer des réductions supplémentaires, celles-ci seront progressivement plus coûteuses – et en principe leur coût sera supérieur au bénéfice marginal qu'elles procureraient. Au mieux, ces fonds permettraient de réduire un peu l'écart entre le niveau global d'émissions et l'objectif initial, ce qui pourrait rendre le prix plafond plus acceptable pour certains.

Un autre usage possible de ces fonds serait de financer l'adaptation. Le prix plafond ne saurait être loin de ce que nous pensons être le coût de l'externalité due au changement climatique. Quand l'adaptation est possible, son coût peut être considéré comme une approximation du coût de l'externalité elle-même. Le prix plafond représente alors le niveau au-dessus duquel l'argent est mieux utilisé pour financer l'adaptation que pour réduire davantage les émissions. On peut donc plaider que cet argent devrait venir gonfler le Fonds pour l'adaptation créé par l'accord de Bonn.

Un autre usage intéressant serait le financement d'efforts coordonnés pour accélérer le développement et la dissémination de technologies sans carbone spécifiques. Il s'agirait moins de restaurer l'intégrité à court terme de l'accord que de participer directement à l'un de ses plus importants objectifs – rendre disponibles à coûts acceptables les technologies qui seront nécessaires au cours des périodes suivantes pour accomplir des réductions bien plus importantes.

3.3. Une mise en œuvre commune ou simplement coordonnée ?

Il y a deux façons distinctes d'envisager le prix plafond. Celle qui vient le plus spontanément à l'esprit est sans doute l'achat par les pays de permis supplémentaires au prix plafond, qui seraient mis en vente par une institution internationale (on pense par exemple au Fond pour l'environnement mondial). Pourtant, le concept ne nécessite pas que les pays paient, mais plutôt que les agents économiques seront confrontés à ce prix – qui pourrait être payé à chaque gouvernement. Le prix plafond pourrait prendre la forme de pénalités domestiques en cas de non-conformité. Les fonds pourraient

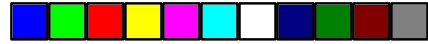


alors être utilisés pour financer la recherche de technologies sans carbone au niveau du pays ou pour réduire d'autres taxes, ou pour tout autre objet. Un tel schéma suppose toutefois que tous les émetteurs potentiels soient régulés au travers d'un système de permis « amont » (le permis est nécessaire pour introduire des combustibles fossiles dans l'économie) ou que les émetteurs qui ne seraient pas régulés par un système de quotas le soient par une taxe carbone située au même niveau que le prix plafond. En définitive, ceci pourrait bien être aussi difficile à négocier que des taxes carbone domestiques coordonnées au plan international.

3.4. Un prix plafond nul pour les pays en développement

On n'imagine pas les pays en développement s'accorder avec les pays riches sur un prix unique qui représenterait le coût marginal de l'effort – à moins d'être certains de se voir accorder d'emblée des quantités de permis supérieures à leurs besoins, y compris avec les hypothèses de croissance économique les plus optimistes. D'où l'idée d'engagements « non contraignants » pour les pays en développement (Philibert, 2000). Avec un tel système, le pays en développement peut émettre plus que son quota, mais il est incité à ne pas le faire par la perspective de pouvoir vendre au prix international son surcroît de permis d'émissions si ses émissions réelles sont inférieures à son quota. Pour éviter la tricherie, plusieurs systèmes sont concevables, le plus séduisant étant sans doute la responsabilité limitée aux permis vendus, complétée par la réserve de période d'engagement instituée par les accords de Bonn et Marrakech (Philibert et Pershing, 2001 et OCDE/AIE, 2001). En fin de compte, ces engagements non contraignants ne constitueraient rien d'autre que l'application aux pays en développement du concept de prix plafond – celui-ci étant nul.

Il faut souligner qu'un tel concept, s'il n'assure pas la participation effective des pays en développement (PED), la facilite cependant grandement : de tels engagements ne risquent jamais de devenir une contrainte sur le développement économique, raison première du refus des PED de s'engager. Plus simplement, on discutera avec les PED de la taille d'un avantage, non de l'ampleur d'un risque économique – et c'est probablement la seule façon d'obtenir l'adhésion des pays en développement sans ajouter de grandes quantités d'air chaud, c'est-à-dire de surplus de droits d'émissions, dans le système. On notera que cette proposition ne nécessite pas un improbable accord sur un schéma à long terme explicite de répartition des émissions entre pays. Toute tentative d'aller plus ou moins rapidement vers une distribution de droits à émettre sur une base égalitaire par habitant risque d'entraîner pour les pays industriels des coûts bien supérieurs à ceux requis pour la stabilisation des concentrations. Il leur faudrait en effet « racheter » l'air chaud ainsi généreusement alloué aux pays en développement, et ce à un prix qui dépendra du niveau de réduction globale des émissions entrepris. À supposer même qu'un tel schéma soit acceptable dans son principe, son risque évident serait de freiner l'action contre les changements



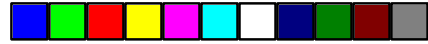
climatiques – la disponibilité à payer des pays riches n'étant pas élastique à l'infini. En revanche, le concept d'engagements non contraignants postule qu'une base possible pour un accord est que les pays en développement – du moins la plupart d'entre eux, ceux dont le revenu par tête est clairement inférieur à celui des moins bien lotis des pays développés – n'auraient rien à payer au titre de l'atténuation des changements climatiques. Bref, il s'agit moins de répartir des droits à émettre que de répartir des coûts de réduction des émissions – et d'en dispenser les plus pauvres (voir IEA, 2002).

4. Les objectifs dynamiques

L'option du prix plafond, pour séduisante soit-elle, n'est toutefois pas la seule. Dans une certaine mesure, des objectifs « dynamiques », indexés sur la croissance économique, sont également capables d'ajuster en souplesse le niveau d'effort aux coûts réels des politiques suivies – notamment dans la mesure où ces coûts dépendent partiellement de l'ampleur des réductions nécessaires pour atteindre un objectif fixe fonction d'un scénario de référence qui est, lui, incertain. Selon cette option, les émissions ne sont pas plafonnées en termes absolus. Des montants alloués sont définis *a priori* sur la base d'une prévision de croissance, puis ajustés en fin de période en fonction de la croissance réelle.

Les objectifs dynamiques ou indexés sur la croissance économique, ont d'abord été suggérés comme une solution pour intégrer les pays en développement, notamment par Frankel (1997), puis Baumert *et al.* (1999). En 1998, l'Argentine proposait d'adopter un engagement de ce type. Enfin, l'annonce de la nouvelle politique des États-Unis vis-à-vis du changement climatique, qui repose sur un « objectif intensité », pose la question de l'adoption de ce type d'objectifs par les pays industriels.

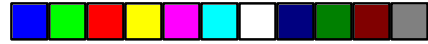
Les objectifs dynamiques permettent une différenciation étendue entre pays. Elle peut porter sur les quotas d'émissions eux-mêmes mais aussi sur la formule d'indexation. Un « objectif intensité » représente un cas extrême : l'objectif est exprimé par un ratio fixe, celui des émissions par rapport au PIB, ce qui nécessite un ajustement de la quantité allouée au départ strictement proportionné à l'écart du PIB par rapport à la prévision. Si Lisowski (2002) défend le principe des objectifs « intensité » pour tous pays, rien n'interdit de prévoir que si le PIB est supérieur ou inférieur de 10 % à la prévision, le montant assigné sera ajusté de 8, ou 5 ou 2 %. On peut préférer une indexation « moins que proportionnelle » des montants alloués – sans aller jusqu'à l'autre extrême, qui nous ramènerait aux objectifs fixes. En effet, en cas de croissance économique plus forte que prévu, il y aura sans doute une accélération de la rotation du stock de capital fournissant plus d'occasion de réductions bon marché. Surtout, en cas de récession ou de faible croissance, les besoins énergétiques de base de la population ne



diminueront pas, au contraire de ceux qui sont relatifs aux activités économiques. Des pays encore faiblement industrialisés devraient se voir accorder une augmentation relative d'intensité énergétique en cas de récession, afin d'éviter le risque souligné par Müller et al. (2002) de voir les objectifs climatiques « doubler la peine ». Il est toutefois possible que les objectifs dynamiques offrent aux pays en développement une protection jugée insuffisante contre les risques économiques, comme le montre Lutter (2000), ce qui pourrait les conduire à préférer des objectifs non contraignants. On notera cependant que des objectifs non contraignants dynamiques pourraient donner plus de chance à une participation effective des pays en développement aux échanges de permis d'émissions en suivant au plus près leurs fluctuations économiques.

Certains critiques (Moor et al., 2002) ont toutefois estimé que l'incertitude sur les objectifs quantifiés dynamiques pourraient rendre les échanges de permis difficiles. Cependant, si le lien entre la croissance et les émissions est vérifié, ce ne sera pas le cas. Au contraire, les incertitudes sur ces deux éléments se compenseront. L'incertitude sur le déficit ou le surplus de permis en fin de période sera réduite, et non augmentée, par des objectifs dynamiques en comparaison avec des objectifs fixes. En revanche, il est certain que les objectifs dynamiques requièrent plus d'informations que les objectifs fixes. La mesure du PIB, en particulier, peut être discutable dans nombre de pays en développement. Un problème de moindre gravité est celui du choix des unités de mesure du PIB. Cependant, si l'on renonce à vouloir comparer les pays entre eux pour s'intéresser avant tout aux évolutions du PIB au sein de chaque pays, l'utilisation de monnaie locale constante peut généralement convenir.

L'utilisation d'objectifs dynamiques par des pays industrialisés suscite des craintes différentes, qui tiennent à l'incertitude sur les niveaux d'émissions de gaz à effet de serre inhérente à cette option (Moor et al., 2002). Müller et al. (2002) soulignent que les niveaux d'émissions ne peuvent pas être garantis. Ils suggèrent que des « objectifs intensité » ne pourraient délivrer des réductions substantielles que si la réduction d'intensité requise est supérieure à la croissance (ce qui est exact) et que de tels objectifs perdraient dès lors leur intérêt par comparaison avec des objectifs fixes du type Kyoto. C'est là passer à côté de l'essentiel, l'existence d'une incertitude sur les coûts de réduction, en partie due à l'incertitude sur les projections de croissance. Naturellement, si la projection de croissance sur laquelle l'objectif est basé se réalise, la quantité assignée ne sera pas ajustée et les coûts réels seront les mêmes que les objectifs soient fixes ou dynamiques. La différence repose dans les coûts attendus avant que l'incertitude soit levée. Tout en fournissant davantage de réductions que des objectifs fixes si la croissance économique est plus faible que prévue, les objectifs dynamiques reviennent moins cher que les objectifs fixes quand les coûts marginaux s'avèrent plus élevés que prévu. Ils permettent en outre l'adoption d'objectifs plus ambitieux pour des espérances de coûts inférieurs – au



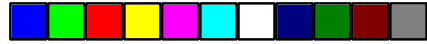
bénéfice de l'environnement. Mais bien entendu, cette possibilité ne signifie pas que le choix d'objectifs dynamiques sera nécessairement associé avec un niveau d'ambition plus important. La négociation de futurs objectifs fixes ne fournit d'ailleurs pas davantage de garanties – probablement plutôt moins.

Conclusion

L'impossibilité de fixer un niveau optimal de concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère combinée à la nécessité d'agir cependant sans délai conduit à préconiser l'adoption d'objectifs à long terme ambitieux mais sous conditions de coûts. Les options d'objectifs de court terme indexés sur la croissance économique, d'un côté, ou de prix plafond (pour les pays industriels) et d'objectifs non contraignants (pour les pays en développement) permettent de mettre concrètement en œuvre cette recommandation. Autorisant une différenciation large des divers paramètres en fonction des circonstances des divers pays, ces options peuvent permettre de créer un cadre global d'action étendu à tous les pays. Les échanges de permis, innovation fondamentale de Kyoto, sont conservés pour concilier l'équité et l'efficacité économique – deux conditions essentielles du succès à long terme.

Références bibliographiques

- Aldy J.E., P.R. Orszag et J.E. Stiglitz (2001) : *Climate Change: An Agenda for Global Collective Action*, Présenté à la Conférence 'The Timing of Climate Change Policies', Pew Center on Global Climate Change, octobre.
- Baumert K.A., R. Bhandari et N. Kete (1999) : « What Might a Developing Country Climate Commitment Look Like? », *Climate Notes*, World Resources Institute, Washington DC.
- Baumol W.J. et W.E. Oates (1988) : *The Theory of Environmental Policy*, 2^e édition, Cambridge University Press, MA.
- Bolin B. (1998) : « The Kyoto Negotiations on Climate Change: A Science Perspective », *Science*, vol. 279, 16 janvier, pp. 330-331.
- Cournède B. et S. Gastaldo (2002) : *Combinaison des instruments prix et quantités dans le cas de l'effet de serre*, Mimeo, Paris.
- Frankel J.A. (1999) : « Greenhouse Gas Emissions », *Policy Brief*, 52, Brooking Institution, juin.
- IEA (Agence internationale de l'énergie) (2002) : *Beyond Kyoto: Energy Dynamics and Climate Stabilisation*, Paris, OCDE.



- IPCC (Groupe interministériel d'études sur le changement climatique) (2001) : *Climate Change 2000*, vol. I: *Science* ; vol. 2: *Impacts* ; vol. 3: *Mitigation*; Synthesis Report, Third Assessment Report, Cambridge University Press, Cambridge (RU) et New York.
- Jacoby H.D. et A.D. Ellerman (2002) : *The 'Safety Valve' and Climate Policy*, MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change, MIT, Cambridge, MA, février.
- Lisowski M. (2002) : « The Emperor's New Clothes: Redressing the Kyoto Protocol », *Climate Policy*, vol. 2, n° 2-3, septembre.
- Lutter R. (2000) : « Developing Countries' Greenhouse Emissions: Uncertainty and Implications for Participation in the Kyoto Protocol », *The Energy Journal*, vol. 21, n° 4.
- Moor, de, A.P.G., M.M. Berk, M.G.J. den Elzen et D.P. van Vuuren (2002) : « Evaluating the Bush Climate Change Initiative », *Rapport RIVM*, 728001019/2002, Bilthoven, NL.
- Morgenstern R.D. (2002) : « Reducing Carbon Emissions and Limiting Costs », *Resources for the Future*, février.
Disponible sur <http://www.rff.org/climatechangemorgenstern.pdf>
- Müller B., A. Michaelowa et C. Vrolijk (2002) : « Rejecting Kyoto. A Study of Proposed Alternatives to the Kyoto Protocol », *Climate Strategies*.
Disponible sur <http://www.climate-strategies.org>
- Neumayer E. (2001) : *Weak versus Strong Sustainability*, Edward Elgar, Cheltenham (RU) et Northampton, MA.
- Newell R.G. et W.A. Pizer, (2000) : « Regulating Stock Externalities Under Uncertainty », *Resources for the Future Discussion Paper*, 99-10, Washington DC, février.
- OCDE/AIE (2001) : *The Commitment Period Reserve*, Information Paper, OCDE, Paris.
- Philibert C. (1999) : « The Economics of Climate Change and the Theory of Discounting », *Energy Policy*, vol. 27, n° 15, décembre.
- Philibert C. (2000) : « How Could Emissions Trading Benefit Developing Countries », *Energy Policy*, vol. 28, n° 13, novembre.
- Philibert C. et J. Pershing (2001) : « Des objectifs climatiques pour tous les pays : les options », *Revue de l'Énergie*, n° 524, février.
- Roberts M.J. et M. Spence (1976) : « Uncertainty and the Choice of Pollution Control Instruments », *Journal of Public Economics*, vol.5, avril/mai.
- Weitzman M.L. (1974) : « Prices vs. Quantities », *Review of Economic Studies*, vol. 41, octobre.