

Chapitre 7

Construire un soutien politique en faveur d'une action mondiale

Ce chapitre passe en revue les instruments d'action contre le changement climatique qui sont déjà en vigueur ou qui devraient être mis en œuvre dans un proche avenir. À partir de cette analyse, on étudie les moyens d'instaurer un soutien politique pour une action mondiale. Les coûts d'atténuation et les réductions des émissions (comparabilité des efforts) sont comparés d'un pays à l'autre pour un large éventail de niveaux de prix du carbone. On examine si les objectifs de réduction des émissions pour 2020 qui ont été annoncés ou proposés par différents pays sont suffisants pour maintenir une trajectoire compatible avec un objectif ambitieux de stabilisation des émissions de GES. Sont également étudiées les options pour un soutien international : soutien financier aux mesures d'atténuation dans les pays en développement, transfert de technologie et soutien pour l'adaptation à un climat évolutif.

Principaux messages

- *La plupart des pays développés ont mis en oeuvre une série d'instruments d'action pour limiter les émissions de GES, et beaucoup d'autres dispositifs sont actuellement programmés ou à l'étude, y compris dans un nombre croissant de pays en développement. Tandis que les dispositions antérieures, notamment les normes des appareils électriques et les taxes sur la consommation de pétrole, ont souvent été instaurées principalement à d'autres fins (réduire la dépendance envers l'énergie étrangère, par exemple), elles n'en contribuent pas moins à abaisser les émissions de GES. Parmi les actions plus récentes qui visent directement à atténuer le changement climatique figurent des instruments économiques tels que les taxes carbone et les systèmes d'échange de droits d'émission, qui sont déjà en place dans plusieurs pays de l'OCDE, et notamment dans tous les États membres de l'Union européenne. Dans certains cas, ces instruments donnent des résultats encourageants, et d'autres pays peuvent tirer profit de cette expérience pour mettre au point des outils similaires.*
- *Les autres catégories de mesures, notamment les subventions aux biocarburants de première génération dans l'Union européenne, les États-Unis et le Canada, contribuent aussi à limiter les émissions de GES, mais elles le font pour un coût beaucoup plus élevé que les solutions de marché, ce qui remet en cause leur pertinence en tant qu'outil d'atténuation du changement climatique.*
- *Les coûts totaux ainsi que les réductions d'émissions réalisées pour un niveau donné de prix uniforme du carbone varient considérablement d'une région à l'autre. Pour plusieurs pays/régions, notamment l'Australie et la Nouvelle-Zélande, le Canada et les États-Unis, des prix du carbone d'au moins 50 USD par tonne d'équivalent CO₂ seraient nécessaires pour ramener les émissions à leurs niveaux de 1990. L'analyse révèle que la comparabilité des efforts des différents pays dépend de l'indicateur utilisé et pourrait impliquer des objectifs d'émission tout à fait différents.*
- *Dans la perspective de la Conférence des Parties à la CCNUCC qui se tiendra à Copenhague à la fin de 2009, l'Union européenne et plusieurs pays ont adopté, annoncé ou proposé des objectifs de réduction des émissions pour 2020. Une évaluation préliminaire de ces objectifs montre qu'ils seraient insuffisants pour empêcher une hausse des températures de plus de 2 °C par rapport au niveau préindustriel, ce qui est l'objectif récemment défendu par les principaux pays en développement et développés. Des objectifs de stabilisation un peu moins ambitieux (une hausse maximale de 3 °C, par exemple) seraient encore réalisables, mais même ce résultat impliquerait des efforts beaucoup plus importants après 2020, pour un coût plus élevé. Par conséquent, si l'on veut atteindre des objectifs ambitieux pour un coût raisonnable, des engagements renforcés et une plus large coopération seront nécessaires, y compris de la part des pays en développement.*
- *Un moyen d'y parvenir est d'améliorer les mécanismes de transfert internationaux entre pays. À cet effet, une série d'options sont envisageables, et en particulier une augmentation des financements publics pour le renforcement des capacités d'atténuation. Le financement peut aussi stimuler les actions lorsque la couverture des sources d'émission est restreinte et/ou qu'il existe de fortes carences de marché, notamment dans le domaine de la R-D et des transferts de technologie. Une première étape consisterait à supprimer les dispositions qui vont à l'encontre du déploiement international des technologies propres, par exemple les barrières au commerce et à l'investissement étranger et la protection insuffisante des droits de propriété intellectuelle. Le financement de l'adaptation au changement climatique revêtira aussi de l'importance pour les pays en développement.*

Introduction

Il ressort des chapitres précédents qu'une large adhésion à un accord pour une action mondiale ambitieuse est à la fois cruciale et difficile à obtenir. Le présent chapitre fait le point des initiatives en cours. La section 7.1 passe en revue les instruments actuellement utilisés à l'échelle mondiale en mettant l'accent sur la couverture des systèmes d'échange de droits d'émission. Cet aperçu révèle clairement l'évolution rapide des politiques climatiques appliquées ou à l'étude dans la plupart des pays développés. La section 7.2 évalue les objectifs déjà déclarés ou proposés par les pays développés et constate qu'ils se traduiraient par une réduction des émissions dans les pays de l'annexe I de 9 à 14 % à l'horizon 2020 par rapport aux niveaux de 1990. Ce serait nettement insuffisant pour inscrire les émissions mondiales de GES sur une trajectoire de stabilisation des concentrations à des niveaux même modérément ambitieux (par exemple, une trajectoire de 550 ppm eq.CO_2). La section 7.3 aborde les initiatives susceptibles d'induire un soutien à l'action dans les différentes régions, y compris les transferts internationaux de ressources financières et de technologie en faveur des régions en développement. Ces dispositifs comprennent non seulement des instruments économiques pour le financement des mesures d'atténuation (par exemple, au moyen des mécanismes d'attribution de crédits examinés plus haut), mais aussi un financement public direct des efforts d'atténuation, un financement international de la R-D, des transferts de technologie et un soutien à l'adaptation au changement climatique, ainsi que divers moyens de répartir les objectifs d'émission contraignants entre les pays dans le long terme.

7.1. Aperçu des instruments en vigueur à l'heure actuelle

De nombreux pays ont mis en œuvre quelques-uns de ces instruments, soit pour limiter directement les émissions de GES, soit pour limiter les polluants atmosphériques locaux, mais avec un certain effet indirect sur les émissions de GES. Ainsi, la plupart des pays appliquent des normes techniques ou de performance aux appareils électroménagers et aux bâtiments, ainsi que des taxes sur la consommation de pétrole. Les pays de l'OCDE ont aussi instauré un large éventail d'aides au déploiement de technologies peu polluantes, surtout dans le secteur de l'électricité. Ce soutien comprend des incitations fiscales, des mécanismes de quotas ou des programmes d'achats publics et d'infrastructures. Les deux instruments peut-être les plus importants mis en place récemment sont les tarifs d'achat et les certificats verts négociables. Les tarifs d'achat représentent essentiellement un prix fixe par unité d'électricité produite qui est garanti pour une période donnée. Ils ont été appliqués par exemple en Allemagne, en Espagne et au Danemark (jusqu'à une date récente). Les certificats verts négociables sont délivrés sous réserve qu'une part fixe de l'électricité soit produite à partir de sources renouvelables. Ils comportent un système d'échange de droits d'émission entre les entreprises et ont été utilisés par exemple en Australie, en Italie et au Royaume-Uni. En principe, et en l'absence d'incertitude, les deux instruments pourraient être conçus de façon à être équivalents. Dans la pratique, dans la mesure où ils fournissent des garanties de prix sur des périodes relativement longues, les tarifs d'achat peuvent se révéler moins efficaces, car le soutien des prix ne parvient pas à s'ajuster spontanément aux modifications des coûts. En outre, le soutien des prix peut varier selon les technologies, alors que les certificats négociables sont normalement plus neutres¹.

Le soutien public à la production de biocarburants est parfois très substantiel (tableau 7.1), et il a augmenté considérablement ces dernières années. Si les politiques restent inchangées, cette aide pourrait totaliser quelque 25 milliards USD par an dans l'Union européenne, aux États-Unis et au Canada entre 2013 et 2017 (OCDE, 2008d)^{2,3}. À en juger par les données disponibles, le coût implicite des subventions à l'éthanol est généralement supérieur à 300 USD par tonne de CO_2 évitée, et il atteint parfois des niveaux bien plus élevés. Ainsi, d'après une récente étude de l'OCDE, les politiques de soutien aux biocarburants actuels – dits de première génération – dans l'Union européenne, les États-Unis et le Canada pourraient coûter l'équivalent d'environ 960 à 1 700 USD par tonne de CO_2 évitée (OCDE,

2008d)⁴. Les subventions aux biocarburants sont plus modérées, mais restent largement supérieures aux estimations moyennes du coût social (marginal) du CO₂ ou aux niveaux de prix du CO₂ en vigueur dans le cadre du SCEQE⁵. De surcroît, ces estimations ne tiennent pas compte des effets indirects éventuels des subventions au biocarburant sur les émissions du fait des changements d'affectation des terres – à commencer par la déforestation – qui résultent le cas échéant des pressions induites sur les prix des terrains et des produits alimentaires, et elles négligent le coût social supplémentaire qui peut découler d'autres externalités environnementales négatives⁶.

Tableau 7.1. Les droits appliqués à l'alcool éthylique non dénaturé sont élevés dans plusieurs pays, 2007

	Tarif NPF appliqué (monnaie locale ou taux ad valorem)	Équivalent ad valorem, valeur unitaire avant tarif de 0.50 EUR/litre	Exceptions (autre d'autres économies membres de l'OMC avec lesquelles le pays a conclu un accord de libre-échange) ou observations
Australie	5 % + 38.143 AUD/litre	52%	États-Unis, Nouvelle-Zélande
Brésil	0 %	0%	Contre 20 % en mars 2006
Canada	0.0492 CAD/litre	6%	Partenaires à un accord de libre-échange
Union européenne	19.2 EUR/hectolitre	38%	Pays de l'Association européenne de libre-échange, pays en développement couverts par le Système généralisé de préférences
Suisse	35 CHF par 100 kg	34%	UE, pays en développement couverts par le Système généralisé de préférences
États-Unis	2.5 % + 0.51 USD/gallon	22%	Partenaires à un accord de libre-échange, partenaires de l'Initiative concernant le bassin des Caraïbes

Source : OCDE, Forum international des transports (2007).

Des instruments économiques tels que les taxes et les systèmes d'échange de droits d'émission ont été mis en place dans plusieurs pays ou régions et sont programmés ou à l'étude dans d'autres. Dans la plupart des cas, l'objectif est d'aider les pays à remplir leurs obligations à l'égard du Protocole de Kyoto. Les pays qui ont élaboré des instruments économiques ont généralement opté pour des systèmes d'échange de préférence à une taxe carbone. Comme on l'a vu au chapitre 2, il y a de bonnes raisons à cela, en particulier la plus grande acceptabilité politique des systèmes d'échange. En outre, avec l'extension internationale de ces dispositifs, il devient possible de les coupler ensemble et d'avoir accès au MDP. Les deux instruments abaisseraient le coût de réalisation des objectifs de réduction à l'échelon national/régional (chapitre 4). Néanmoins, des taxes sur l'énergie/le carbone ont été instaurées dans plusieurs pays européens, dont la Finlande, la Norvège, les Pays-Bas, la Suède et la Suisse, et sont à l'étude en France, mais dans ces cas, elles sont considérées comme un complément et non un substitut du système d'échange de droits d'émission.

Le Système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE) de l'UE, qui en est aujourd'hui à la moitié de sa première période d'engagement, est le plus vaste dispositif en place (chapitre 4). Il a certes abouti à la formation d'un prix du carbone, mais s'est heurté à un certain nombre de problèmes. Il offre donc d'utiles enseignements pour les systèmes d'échange en cours d'élaboration (encadré 7.1). Indépendamment du SCEQE et des systèmes d'échange de droits d'émission récemment lancés en Nouvelle-Zélande, les autres dispositifs en place se situent à l'échelon infranational (tableau 7.1). À l'heure actuelle, plusieurs autres pays sont en train de mettre au point ou d'étudier divers systèmes d'échange de droits d'émission ; c'est le cas de la plupart des pays de l'annexe I et d'un certain nombre de pays non visés à l'annexe I, notamment le Mexique et la Corée du Sud. Les systèmes d'échange de droits d'émission en vigueur sont très différents les uns des autres de par leur conception, mais ils n'en partagent pas moins certaines caractéristiques :

- Il existe peu de liens formels entre les systèmes existants, sauf entre certains systèmes de pays européens comme le système d'échange de la Norvège et le SCEQE, alors que le Protocole de Kyoto autorise les pays ayant pris des engagements à négocier les droits d'émission qui leur ont été attribués en vertu du Protocole (unités de quantité attribuées).
- Dans tous les systèmes, une fraction notable des permis sont attribués gratuitement, même si la plupart des dispositifs prévoient la mise en place progressive d'une procédure d'enchères.
- La plupart des systèmes prévoient qu'une partie de la réduction des émissions peut être réalisée hors du système par le biais d'un mécanisme d'attribution de crédits, mais les règles régissant l'utilisation des crédits de compensation varient d'un système à l'autre.

Encadré 7.1. Enseignements à tirer du Système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE) de l'Union européenne

Le SCEQE a été instauré en 2005 pour aider les pays de l'UE à remplir leurs obligations dans le cadre du Protocole de Kyoto. Après une période d'essai de trois ans (phase I, 2005-07), une période d'engagement (phase II) court de 2008 à 2012 pour coïncider avec la période d'engagement du Protocole de Kyoto et doit se poursuivre au-delà de cet horizon. Le SCEQE couvre les émissions des secteurs industriels énergivores, qui représentent la moitié environ des émissions européennes.

La période d'essai visait à développer l'infrastructure et à acquérir une expérience préliminaire concernant un système international de plafonnement et d'échange couvrant les émissions de GES. L'objectif n'était pas de réduire ces émissions, d'autant qu'il est apparu rapidement que le volume des droits émis ne permettait qu'un léger freinage des émissions globales. Le système a permis la formation d'un prix du carbone et le volume des transactions a augmenté régulièrement depuis 2005. Néanmoins, le dispositif s'est aussi heurté à un certain nombre de problèmes, et à cet égard il offre des enseignements utiles pour la conception des systèmes d'échange de droits d'émission.

Absence de mécanismes de mise en réserve et volatilité des prix

Les fluctuations des prix au comptant et à terme ont été très prononcées dans le SCEQE, et l'écart entre ces deux prix a aussi été extrêmement variable (graphique 7.1). En avril 2006, plusieurs États membres ont indiqué que le niveau des émissions de 2005 avait été inférieur aux anticipations du marché, d'où une suroffre sur le marché au comptant. Étant donné que la mise en réserve de permis d'émission n'était pas autorisée entre la période d'essai et la première période d'engagement¹, le prix au comptant est tombé à un niveau proche de zéro, tandis que le prix à terme – qui est déterminé par les anticipations de l'offre et de la demande futures de quotas d'émission – est resté stable. Si la mise en réserve de droits d'émission avait été autorisée, comme c'est le cas dans le cadre de la phase II, des quotas auraient été stockés en vue de leur utilisation future et l'effondrement du prix au comptant aurait été évité.

L'impact des fluctuations de prix sur les décisions des entreprises dans le cadre de la phase I a été atténué par le développement des marchés de produits dérivés. Une entreprise désireuse d'acquérir des droits correspondant à ses émissions, ou de se couvrir contre le risque de variations inattendues des émissions, peut soit acheter des quotas sur le marché au comptant, soit acquérir un contrat à terme arrivant à échéance au cours de l'année où elle doit s'acquitter de ses obligations, c'est-à-dire l'année où les quotas doivent être restitués. Depuis la création du système, les volumes des transactions ont régulièrement augmenté tant sur le marché primaire que sur le marché dérivé, les transactions sur le marché à terme étant davantage motivées par des considérations financières (couverture et spéculation) que par la nécessité de respecter les obligations prévues en matière d'émissions. Bien que les opérations de gré à gré restent la forme dominante de transactions, un tiers des opérations se déroulent maintenant sur des marchés organisés et le principal d'entre eux, l'*European Climate Exchange* (ECX) de Londres, offre toute une palette de produits dérivés, notamment des contrats à terme, des options et des contrats d'échange. Certains éléments laissent à penser que les intermédiaires ne manquent pas pour faciliter les transactions entre parties intéressées, et que le marché a connu un développement similaire à celui d'autres marchés d'instruments financiers et de produits de base (Ellerman et Joskow, 2008 ; Uhrig-Homburg et Wagner, 2008).

Suite de l'encadré 7.1 page suivante

Encadré 7.1. Enseignements à tirer du Système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE) de l'Union européenne

(suite)

Règles d'allocation et incitations perverses en matière de réduction des émissions

L'allocation des droits d'émission aux émetteurs, dont la responsabilité avait été confiée aux États membres, a soulevé un certain nombre de problèmes :

- Non seulement les permis ont été attribués en règle générale sur la base des niveaux d'émission récents, mais en outre les émetteurs tablaient sur une poursuite de l'application de ce principe des « droits acquis » au cours des phases futures, ce qui a affaibli les incitations à réduire les émissions par rapport à une situation dans laquelle les quotas auraient été alloués une fois pour toutes (Neuhoff *et al.* 2006).
- Tous les États membres ont garanti un volume donné de quotas gratuits aux nouveaux entrants, fondé sur le niveau anticipé de leurs émissions². Cette disposition était destinée à stimuler la concurrence en compensant le coût représenté par l'acquisition de quotas pour les nouveaux entrants, mais elle a pu aussi encourager la mise en place de centrales à combustible fossile et fausser les choix technologiques en faveur d'options caractérisées par une plus forte intensité de CO₂ (Buchner *et al.* 2006 ; Matthes et Ziesing, 2008).
- La quasi-totalité des branches d'activité ont reçu suffisamment de quotas pour couvrir intégralement leurs émissions, exception faite du secteur de l'électricité. Les deux principales raisons pour lesquelles des contraintes ont été imposées avant tout à ce secteur résidaient dans son absence à l'exposition à la concurrence internationale, et dans l'existence de possibilités peu coûteuses de réduction des émissions, consistant généralement à passer du charbon au gaz naturel.

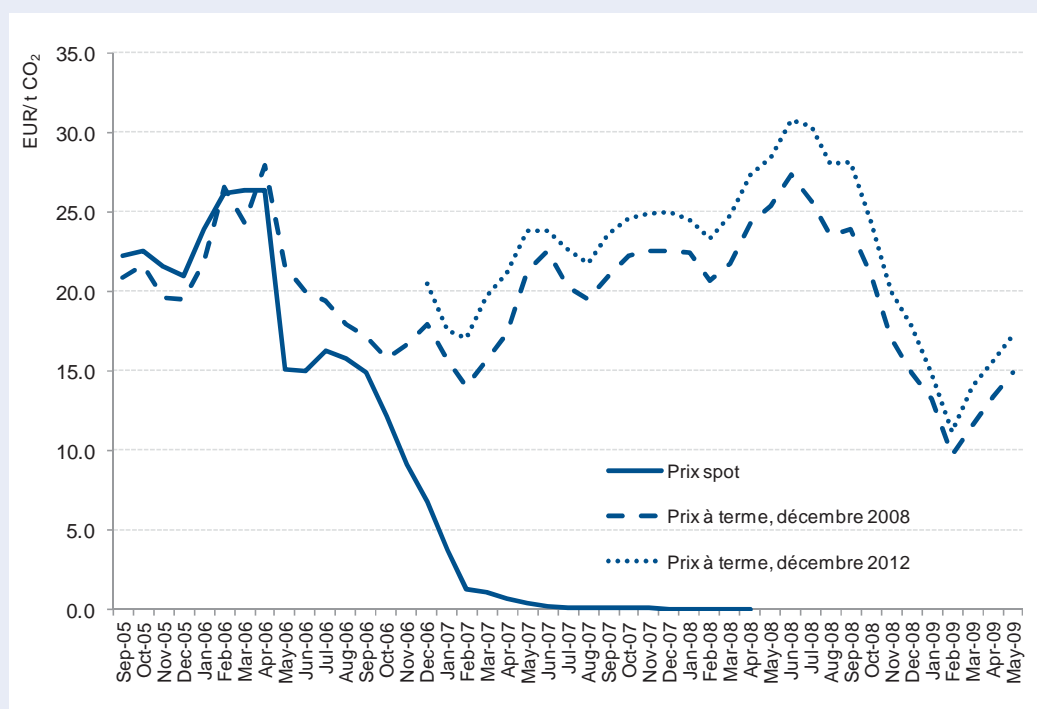
Le SCEQE est un système d'aval (en ce sens qu'il s'applique au point d'émission) qui couvre les principaux secteurs gros consommateurs d'énergie. Le seuil d'apport de chaleur à partir duquel s'applique le système d'échange de droits d'émission est très bas, si bien qu'un grand nombre de petites installations contribuant faiblement aux émissions de gaz à effet de serre relèvent du système. Il en résulte des problèmes de collecte de données et de surveillance, ainsi que des coûts de transaction conséquents (Buchner *et al.*, 2006). Les obligations de déclaration et de vérification, en particulier, font peser sur les petites installations des coûts disproportionnés au regard de leurs émissions. Point plus important peut-être, le fait qu'il s'agisse d'un système d'imputation en aval des quotas d'émission peut constituer un obstacle de taille à l'extension de son champ d'application à d'autres sources d'émission, actuellement non couvertes. Une solution à ces problèmes pourrait consister à passer à un système d'amont couvrant les raffineries, les terminaux gaziers, les mines de charbon, etc.³. Un tel système permettrait d'abaisser les coûts de transaction et d'élargir de facto le champ d'application du système de tarification du carbone, les petites installations étant soumises à des incitations similaires en termes de réduction des émissions à celles découlant d'un système d'aval, à condition que les prix du carbone en vigueur en amont soient intégralement répercutés sur elles.

Suite de l'encadré 7.1 page suivante

Encadré 7.1. Enseignements à tirer du Système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE) de l'Union européenne

(suite)

Graphique 7.1. Les fluctuations du prix du carbone dans le SCEQE ont été considérables



Source : Point carbone et Caisse des dépôts (2009).

1. La mise en réserve désigne la possibilité de transférer un droit d'émission d'une période à l'autre dans le futur. Cette pratique n'avait pas été autorisée afin d'empêcher que le non-respect d'obligations pendant la période d'essai ne se répercute sur la deuxième période d'échange de quotas, compromettant du même coup les perspectives de réalisation des objectifs de Kyoto.
2. La quantité de quotas attribuée gratuitement aux nouveaux entrants variait de 0.5 % en Allemagne et en Pologne et à 6.5 % au Royaume-Uni.
3. Les combustibles fossiles importés seraient également couverts.

Même si plusieurs systèmes d'échange de droits d'émission se sont développés au niveau international (tableau 7.2), la part des émissions mondiales actuellement couverte et la l'ampleur des engagements de réduction des émissions sont loin d'être suffisantes pour stabiliser la concentration des GES à un niveau sûr. Les engagements futurs des grands émetteurs seront donc cruciaux pour déterminer quel objectif sera réalisable et à quel coût. En outre, il conviendra d'examiner comment ces systèmes peuvent être couplés et étendus de manière à instaurer en définitive un prix mondial du carbone.

Tableau 7.2. De nombreux systèmes d'échange de droits d'émission existent ou sont prévus

Pays/régions	Statut	Date de création	Principales caractéristiques
UE	En place	2005	<ul style="list-style-type: none"> Le SCEQE a été introduit en tant qu'outil pour aider les pays de l'UE à remplir leurs obligations dans le cadre de l'objectif du Protocole de Kyoto et doit maintenant être étendu après 2012 en vue d'atteindre l'objectif de l'UE (réduire les émissions de GES de 20 % d'ici 2020 par rapport aux niveaux de 1990). Le système a été piloté pendant une période d'essai (2005-2007) et a continué de fonctionner pendant la première période d'engagement (2008-2012). Il couvre la moitié des émissions européennes et sa couverture doit être élargie. Des quotas gratuits ont été attribués pour la période d'essai, mais la procédure d'adjudication sera développée progressivement durant les seconde et troisième phases. La mise en réserve de permis n'était pas autorisée durant la période d'essai mais elle l'est pour les périodes suivantes. Les pays peuvent utiliser des crédits d'émission de pays tiers (crédits d'application conjointe/MDP) mais il existe certaines contraintes sur le montant des réductions qui peuvent être réalisées au moyen de ces mécanismes.
Norvège	En place	2005	Participation au SCEQE à partir de 2008.
Suisse, échange volontaire d'émissions	En place	2008	<ul style="list-style-type: none"> La Suisse a introduit une taxe sur le CO₂ applicable aux combustibles fossiles en 2008. Un système volontaire d'échange de droits d'émission a été également mis en place et les entreprises qui décident d'y participer sont exonérées de la taxe. Des droits d'émission ont été alloués gratuitement en fonction de l'objectif 2008-12 négocié dans le cadre du Protocole de Kyoto.
Royaume-Uni, système national	Programmé	2010	<ul style="list-style-type: none"> L'UK Emissions Trading Scheme a fonctionné entre 2002 et 2006. Le Royaume-Uni fait partie du SCEQE, mais un système national est programmé afin de couvrir les émissions de CO₂ qui ne sont pas couvertes par le SCEQE.
Malte, Chypre, Slovaquie, Estonie, Lettonie, Lituanie, Bulgarie, Roumanie	En place	2005 (sauf Bulgarie & Roumanie qui ont adhéré en 2007)	Participent au SCEQE.
Liechtenstein	En place	2008	Couplage au SCEQE par le biais de l'Association européenne de libre-échange (AELE) ; également couplé au système suisse d'échange de droits d'émission
États-Unis			
Regional GHG initiative (RGGI), couvrant dix États du nord-est et du Moyen-Atlantique	En place	2009	<ul style="list-style-type: none"> Les émissions de CO₂ du secteur de l'électricité doivent être réduites de 10 % d'ici à 2018. La majorité des permis sont mis aux enchères. Des crédits de compensation peuvent être utilisés mais se limitent à un certain nombre de projets au sein des États qui participent au système et en dehors du secteur de production d'électricité soumis à un plafond.

Suite du tableau 7.2 page suivante

Tableau 7.2. De nombreux systèmes d'échange de droits d'émission existent ou sont prévus*(suite)*

Voluntary Chicago Climate Exchange (CCX)	En place	2003	<ul style="list-style-type: none"> Le CCX est un système volontaire de plafonnement et d'échange. Les émetteurs membres du CCX souscrivent un engagement volontaire mais légalement contraignant à respecter des objectifs annuels de réduction des émissions de GES. Ceux qui abaissent leurs émissions au-dessous des niveaux d'objectif engrangent des droits d'émission excédentaires qu'ils peuvent vendre ou mettre en réserve ; ceux dont les émissions dépassent les niveaux d'objectif se mettent en conformité en achetant un instrument financier carbone CCX. Pendant la phase I (2003-06), les membres se sont engagés à réduire leurs émissions d'au moins 1 % par an, pour une réduction totale de 4 % par rapport au niveau de référence. Dans la phase II (2007-10), les membres du CCX s'engagent sur un calendrier de réduction qui prévoit pour 2010 des réductions d'au moins 6 % par rapport au niveau de référence.
Californie	Programmé	2010	<ul style="list-style-type: none"> Le Global Warming Solutions Act signé en 2006 plafonne les émissions de GES à leurs niveaux de 1990 à l'horizon 2020. Dans ce contexte, la Californie a publié des plans prévoyant la mise en place d'un système d'échange de droits d'émission en 2012 et travaille en coopération étroite avec d'autres États et provinces sur la Western Climate Initiative (WCI) pour mettre au point un programme régional de plafonnement et d'échange (voir ci-après). Les réglementations requises pour mettre en œuvre le système de plafonnement et d'échange devraient être établies d'ici au début de 2011.
Western Climate Initiative (WCI) ¹ ,	Programmé	2010-2020 en fonction de l'État	<ul style="list-style-type: none"> L'objectif est de réduire les émissions de GES de 15 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici à 2020. Quand il sera intégralement appliqué en 2015, le programme devrait couvrir près de 90 % des émissions de GES des États et provinces adhérant à la WCI. Chaque État/province membre a la possibilité de répartir au mieux les crédits d'émission. Au moins 10 % des permis au début du programme, puis au moins 25 % en 2020, devront être alloués par voie d'enchères. Des crédits de compensation peuvent être utilisés sous certaines conditions.
Midwestern Regional GHG Reduction Accord ²	Programmé		<ul style="list-style-type: none"> L'objectif et la structure de ce système d'échange n'ont pas encore été déterminés. Toutefois, le Groupe consultatif recommande une réduction des émissions de 20 % en 2020 par rapport aux niveaux de 2005, et une réduction de 80 % d'ici à 2050.
Système fédéral	À l'étude	Federal Waxman-Markey proposé pour 2012	<ul style="list-style-type: none"> À la date de rédaction de cet ouvrage, ce projet de loi fédéral avait été adopté par la Chambre des représentants et était en cours de discussion au Sénat. L'objectif précis et les caractéristiques du système d'échange de droits d'émission proposé ne sont pas encore connus. Toutefois, l'évaluation du projet de loi par l'Environmental Protection Agency et le Pew Center on Global Climate Change conduit à penser que l'objectif serait de réduire les émissions de moins de 20 % d'ici à 2020 par rapport aux niveaux de 2005. Une fraction substantielle de cette réduction pourrait être réalisée par des crédits de compensation et une quantité relativement importante de permis seraient octroyés gratuitement, du moins à court terme.

Suite du tableau 7.2 page suivante

Tableau 7.2. De nombreux systèmes d'échange de droits d'émission existent ou sont prévus*(suite)*

Canada, échelon national	À l'étude		<ul style="list-style-type: none"> Un système national est à l'étude.
Alberta	En place	2007	<ul style="list-style-type: none"> Les installations de l'Alberta qui émettent plus de 100 000 tonnes de gaz à effet de serre par an devront réduire leur intensité d'émission de 12 % d'ici à 2010 (par rapport aux niveaux de 2007), stabiliser leurs émissions à l'horizon 2020 puis les réduire de 14 % en 2050 par rapport aux niveaux de 2005. Les installations peuvent réaliser leurs objectifs en réduisant leurs émissions, en achetant des crédits d'émission de l'Alberta ou en contribuant à un Fonds (le Climate Change and Emissions Management Fund), qui investit dans différents domaines, notamment les économies d'énergie et l'efficacité énergétique, le captage-stockage du carbone, le développement de projets de compensation carbone et l'adaptation au changement climatique.
Mexique	Programmé		<ul style="list-style-type: none"> La mise en œuvre d'un système national de plafonnement et d'échange a commencé en 2009. Plusieurs États sont observateurs à la WCI (voir ci-dessus).
Japon			
Système volontaire d'échange de droits d'émission du Japon (JVETS)	En place	2005	<ul style="list-style-type: none"> Les entreprises s'engagent volontairement à réduire leurs émissions chaque année d'un certain montant (20 % en 2007) par rapport à leurs émissions moyennes des trois années précédentes. L'État prend en charge un tiers du coût de réduction des émissions pour les nouvelles installations. Les entreprises qui n'atteignent pas leur objectif doivent acheter des crédits d'émission à celles qui ont réalisé des réductions supérieures à l'objectif ou restituer la subvention à l'État. À ce stade, les entreprises participant au JVETS représentent moins de 1 % des émissions de CO₂ du secteur industriel.
Système d'échange de droits d'émission de Tokyo	Programmé		<ul style="list-style-type: none"> Censé entrer en vigueur en 2010.
Nouvelle-Zélande	En place	2008-2012 suivant les secteurs	<ul style="list-style-type: none"> Le système d'échange de droits d'émission de la Nouvelle-Zélande englobe le secteur forestier. Il doit être étendu progressivement à d'autres activités et couvrir la plupart des secteurs en 2013. L'objectif est défini par le Protocole de Kyoto et les objectifs pour l'après-2012 devront être fixés. L'agriculture et les secteurs à forte intensité énergétique recevront essentiellement des permis gratuits jusqu'en 2019, puis les permis seront progressivement attribués par voie d'enchères.
Australie	À l'étude	Système national 2010	<ul style="list-style-type: none"> La mise en place du système d'échange de droits d'émission proposé a été reportée et les caractéristiques et les objectifs du système sont encore à l'étude.
NSW/ACT (Nouvelle-Galles-du-Sud)	En place	NSW/ACT 2003	<ul style="list-style-type: none"> La loi fait obligation aux détaillants d'électricité et à certains autres acteurs qui achètent ou vendent de l'électricité en Nouvelle-Galles-du-Sud de respecter des niveaux de réductions de référence en fonction de leur part du marché de l'électricité. Le niveau de réduction de référence a été progressivement abaissé pour représenter en 2007 une réduction de 5 % par rapport au niveau de référence du Protocole de Kyoto de 1989-90. Les émissions par tête devront ensuite être stabilisées à ce niveau jusqu'en 2021.
Corée	À l'étude		<ul style="list-style-type: none"> Législation proposée en 2008, objectif 2020 à l'étude.

1. La Western Climate Initiative regroupe sept États des États-Unis et quatre provinces canadiennes : Arizona, Californie, Montana, Nouveau-Mexique, Oregon, Utah, Washington, et Colombie-Britannique, Manitoba, Ontario et Québec.
2. L'accord réunit 9 gouverneurs d'États du Midwest et deux premiers ministres de provinces canadiennes, qui ont signé en tant que participants ou observateurs au *Midwestern Greenhouse Gas Reduction Accord*.

7.2. Comparaison des coûts d'atténuation et des réductions des émissions dans les différents pays

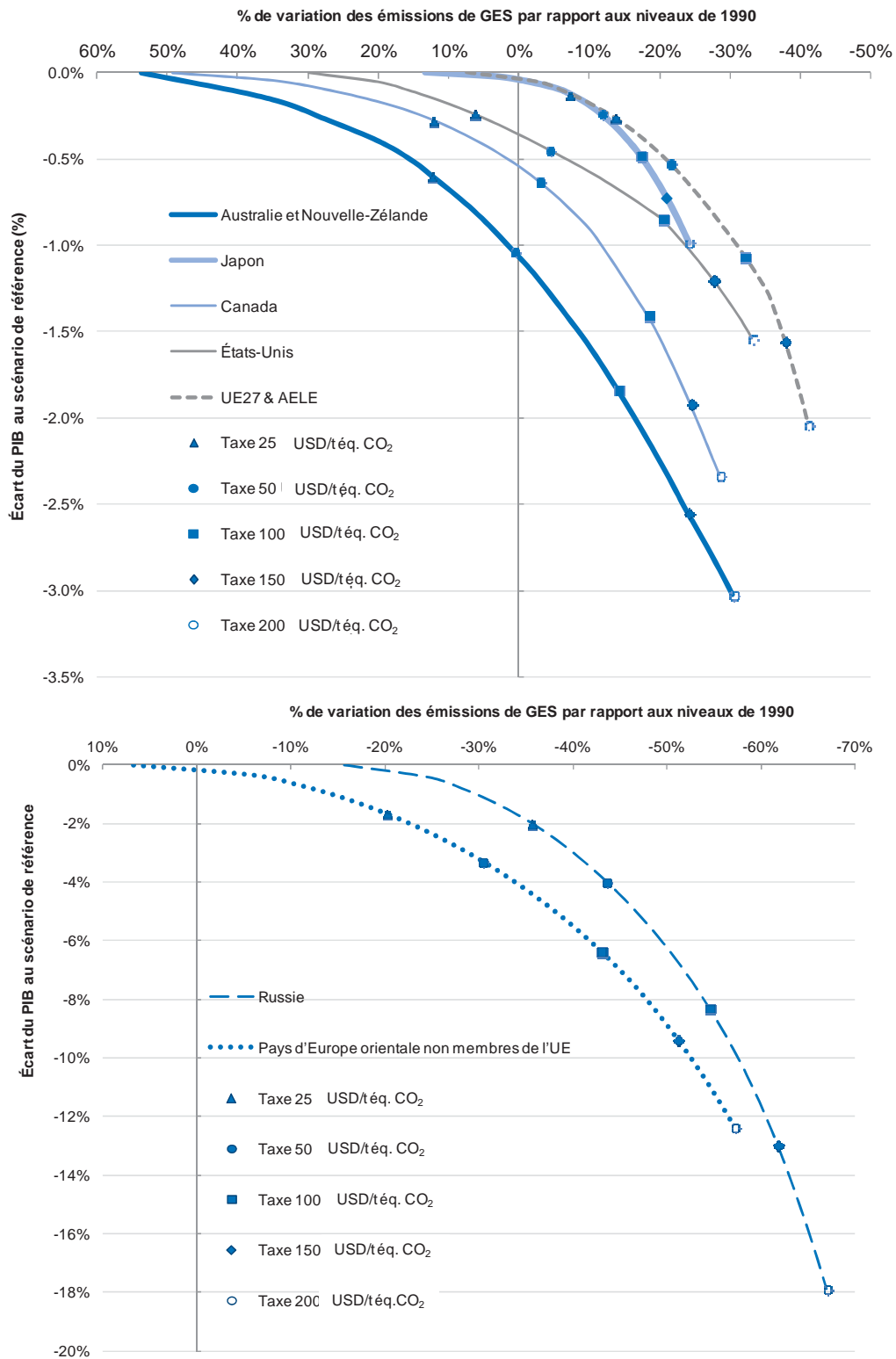
Les « responsabilités communes mais différenciées et les capacités respectives » des pays représentent un principe clé de la CCNUCC et dicteront certainement les décisions sur les engagements et actions des différents pays face au changement climatique. Dans ce contexte, la présente section évalue les effets environnementaux et économiques de différents objectifs de réduction des émissions ou de différents prix du carbone pour les pays de l'annexe I.

À partir de simulations numériques sur le modèle ENV-Linkages, la graphique 7.2 représente les réductions d'émissions qui peuvent être obtenues dans un pays ou région de l'annexe I (variation en pourcentage par rapport aux niveaux d'émission de 1990) pour une série de prix du carbone appliqués à tous les pays de l'annexe I, au regard du coût total de cette action en termes de pertes de PIB pour chaque pays/région^{7,8}. Cet exercice facilite la comparaison internationale des coûts économiques de différents efforts d'atténuation, étant supposé que la distribution des efforts est efficace par rapport à son coût (prix du carbone uniforme). Cette analyse peut donc contribuer à éclairer le débat sur l'allocation des engagements des pays, en même temps qu'un certain nombre d'autres indicateurs qui peuvent s'avérer pertinents pour déterminer la répartition des coûts de l'action d'atténuation mondiale entre les divers pays⁹. Les coûts totaux et les réductions d'émissions obtenues pour un prix uniforme donné du carbone varient notablement d'une région à l'autre. Pour plusieurs pays/régions (Australie et Nouvelle-Zélande, Canada, États-Unis), des prix du carbone d'au moins 50 USD par tonne d'éq.CO₂ sont nécessaires pour ramener les émissions à leurs niveaux de 1990 d'ici à 2020. Les courbes présentées dans la graphique 7.2 montrent que la comparabilité des efforts des différents pays dépendra du choix de l'étalon de mesure et pourrait impliquer des objectifs d'émission très différents.

Une analyse similaire peut être utilisée pour évaluer les objectifs que les pays de l'annexe I ont déjà annoncés ou proposés. L'encadré 7.2 décrit comment les objectifs sont évalués et se traduisent dans les scénarios de simulation. Le tableau 7.3 présente les impacts de ces scénarios. La partie A du tableau indique les engagements minimums que les pays développés ont pris. Le scénario prévoyant une action ambitieuse des pays de l'annexe I (partie B) table en outre sur un couplage intégral des systèmes d'échange des différents pays de l'annexe I. Les deux scénarios supposent qu'il existe un accès aux crédits de compensation MDP, mais l'utilisation de ces crédits est limitée à 20 % des obligations de réduction des émissions¹⁰.

La mise en œuvre des objectifs d'émission faisant l'objet d'engagements unilatéraux (tableau 7.3, partie A) réduirait les émissions des pays de l'annexe I en 2020 de 17 % par rapport au scénario de politiques inchangées, ou de 5 % par rapport à leurs niveaux de 1990 ; si l'on prend en compte les crédits au titre des compensations, la réduction des émissions dans les pays de l'annexe I s'élève à 9 % par rapport à 1990. Les objectifs plus ambitieux présentés dans la partie A aboutissent à des réductions plus importantes à l'intérieur des pays de l'annexe I (-8 % par rapport aux niveaux de 1990)¹¹. Compte tenu des crédits de compensation, la réduction des émissions dans les pays de l'annexe I atteint 14 % par rapport aux niveaux de 1990. Étant donné la croissance prévue des émissions à politiques inchangées dans les pays non visés à l'annexe I, en 2020, les émissions mondiales auraient encore augmenté par rapport à leurs niveaux de 2005, respectivement de 24 % et 22 % dans le scénario d'engagements unilatéraux et dans le scénarios d'action ambitieuse des pays de l'annexe I (contre une augmentation de 35 % dans la projection à politiques inchangées). Ces réductions sont insuffisantes pour inscrire les émissions sur une trajectoire de stabilisation de la concentration à 450 ppm éq.CO₂. De fait, selon l'évaluation des besoins d'atténuation établie par le GIEC en 2007, pour atteindre cet objectif il faudrait des réductions d'au moins 25 % par rapport aux niveaux de 1990 dans le groupe des pays de l'annexe I, et « un infléchissement substantiel par rapport au scénario de référence » avant 2020 dans de nombreux pays non inscrits à l'annexe I (Gupta *et al.*, 2007). Même si la flexibilité intertemporelle des trajectoires et des options de dépassement pourrait encore permettre de réaliser des objectifs de stabilisation ambitieux, le prix à payer serait beaucoup plus élevé après 2020.

Graphique 7.2. Pour de nombreux pays de l'annexe I, de fortes taxes carbone sont nécessaires pour que les émissions retrouvent leurs niveaux de 1990 à l'horizon 2020



Note : la simulation pour la région UE27&AELE ne prend pas en compte le SCEQE.

Source : OCDE, modèle ENV-Linkages.

Encadré 7.2. Évaluation des objectifs de réduction des émissions déclarés ou proposés par les pays développés pour 2020

Les objectifs déclarés ou proposés évoluent rapidement à mesure que se rapproche la 15^{ème} Conférence des Parties à la CCNUCC à Copenhague. Les objectifs analysés ici reflètent la situation en juillet 2009 et sont exprimés en termes de variation requise des émissions en 2020 par rapport aux niveaux de 1990. Plusieurs pays ayant annoncé un éventail d'objectifs, en fonction du niveau d'ambition des autres régions, trois scénarios sont étudiés, sur la base des hypothèses suivantes :

Région	Engagements unilatéraux	Action ambitieuse des pays de l'annexe I	Réduction sur la base des objectifs par pays déclarés ou proposés
Australie & Nouvelle-Zélande	+10 %	0 %	Australie : -5 % à -15 % par rapport à 2000 ; Nouvelle-Zélande : -50 % d'ici à 2050
Canada	0 %	0 %	-20 % par rapport à 2006
UE27 & AELE	-20 %	-30 %	UE27 et Suisse : -20 % à -30 % par rapport à 1990 ; Norvège : -30 % par rapport à 1990 ; Islande : -15 % par rapport à 1990
Japon	-8 %	-8 %	-15 % par rapport aux réductions intérieures de 2005 ; les crédits de compensation s'ajoutent à ce montant
Russie	-10 %	-20 %	-10 % à -20 % par rapport à 1990 ; pas encore décidé
États-Unis	0 %	0 %	Projet de loi Waxman-Markey : -17 % par rapport à 2005 (dispositif couvrant 85 % des émissions) ; Obama/Stern : « retour aux niveaux de 1990 »
Pays d'Europe orientale non membres de l'UE	-18 %	-18 %	Ukraine : -20 % par rapport à 1990 ; Belarus : -5 % à -10 % par rapport à 1990 ; les deux objectifs sont "à l'étude"
Brésil	Pas d'objectif	Pas d'objectif	Pas d'objectif annoncé
Chine	Pas d'objectif	Pas d'objectif	L'objectif ambitieux pour l'intensité énergétique ne s'est pas traduit par un plafonnement national des émissions
Inde	Pas d'objectif	Pas d'objectif	Pas d'objectif annoncé
Moyen-Orient	Pas d'objectif	Pas d'objectif	Pas d'objectif annoncé
Reste du monde	Pas d'objectif	Pas d'objectif	Afrique du Sud : "plafonner les émissions entre 2020 et 2025" ; la Corée annoncera un objectif plus tard cette année

7.3. Mesures visant à créer un soutien global à l'action

La réalisation de l'objectif ultime de la CCNUCC, à savoir stabiliser les concentrations de GES dans l'atmosphère à un niveau qui éviterait une influence anthropique dangereuse sur le système climatique, exigera des réductions ambitieuses des émissions à la fois dans les pays développés et dans les pays en développement. Toutefois, comme indiqué au chapitre 6, les vastes coalitions de pays nécessaires pour obtenir des réductions suffisantes seront difficiles à mettre en place dans l'immédiat. Des dispositions intermédiaires seront donc nécessaires dans l'intervalle. Le chapitre 4 a présenté les instruments qui pourraient être utilisés pour instaurer progressivement un prix mondial du carbone dans les différents pays et secteurs, en vue d'obtenir une participation suffisante aux mesures d'atténuation. Au fil du temps, les actions visant à réduire les émissions devront être amplifiées dans tous les pays, avec notamment des efforts d'atténuation de plus en plus ambitieux de la part des émetteurs des pays en développement. En fin de compte, bon nombre des dispositifs intermédiaires décrits dans les chapitres précédents pourraient se transformer en plafonds sectoriels ou nationaux couvrant une proportion élevée des émissions mondiales.

Tableau 7.3. Simulation des objectifs déclarés ou proposés par les pays

Partie A. Engagements unilatéraux, 20 % de crédits de compensation, pas de couplage						
2020						
Région	Prix du carbone (USD/tCO ₂)	% variation du PIB	Revenu réel équivalent des ménages ¹	Variation des émissions de GES		
				Mt éq.CO ₂	% par rapport au scénario de politiques inchangées en 2020	% par rapport à l'année de référence ²
Australie & Nouvelle-Zélande	23.0	-0.5	-0.7	-227	-25.8	20.4
Brésil	0.4	0.0	0.0	-23	-1.7	27.6
Canada	32.8	-0.4	-2.3	-254	-28.6	11.1
Chine	0.4	0.0	-0.1	-372	-2.8	76.3
UE27 & AELE	22.8	-0.2	-0.4	-868	-16.1	-16.0
Inde	0.4	0.1	0.3	-69	-1.9	61.5
Japon	65.9	-0.3	-0.3	-328	-23.0	-8.0
Moyen-Orient ³	0.4	-0.3	-1.5	-55	-1.3	43.1
Pays d'Europe orientale non membres de l'UE	16.0	-0.9	-2.0	-283	-19.8	-12.6
Reste du monde	0.4	0.0	-0.1	-177	-1.9	34.2
Russie	-0.2	-0.1	-1.3	50	1.9	-10.4
États-Unis	33.3	-0.3	-0.5	-1724	-20.7	7.0
Pays de l'annexe I		-0.3	-0.5	-3634	-17.3	-4.6
Pays non inscrits à l'annexe I		0.0	-0.2	-697	-2.2	53.5
Monde		-0.2	-0.4	-4331	-8.2	23.8

Suite du tableau 7.3 (Partie B) page suivante

Partie B. Action ambitieuse par les pays de l'annexe I, 20 % de crédits de compensation, avec couplage

Région	2020					
	Prix du carbone (USD/tCO ₂)	% variation du PIB	Revenu réel équivalent des ménages ¹	Variation des émissions de GES		
				Mt éq.CO ₂	% par rapport au scénario de politiques inchangées en 2020	% par rapport à l'année de référence ²
Australie & Nouvelle-Zélande	29.9	-0.7	-1.0	-249	-28.3	16.4
Brésil	0.9	0.0	0.0	-21	-1.5	27.8
Canada	29.9	-0.3	-2.1	-238	-26.8	13.9
Chine	0.9	0.0	-0.1	-488	-3.6	74.7
UE27 & AELE	29.9	-0.3	-0.7	-991	-18.3	-18.3
Inde	0.9	0.1	0.3	-71	-1.9	61.4
Japon	29.9	-0.1	-0.1	-261	-18.4	-2.4
Moyen-Orient ³	0.9	-0.3	-1.5	-56	-1.3	43.1
Pays d'Europe orientale non membres de l'UE	29.9	-1.7	-2.5	-373	-26.1	-19.5
Reste du monde	0.9	0.0	-0.1	-170	-1.9	34.3
Russie	29.9	-2.1	-2.2	-635	-24.5	-33.6
États-Unis	29.9	-0.3	-0.5	-1599	-19.2	9.0
Pays de l'annexe I		-0.3	-0.6	-4346	-20.7	-8.5
Pays non inscrits à l'annexe I		0.0	-0.2	-806	-2.5	53.0
Monde		-0.2	-0.5	-5152	-9.7	21.7

1. Variation du revenu réel équivalent hicksien, définie comme la variation du revenu réel (en %) nécessaire pour assurer le même niveau d'utilité aux consommateurs que dans la prévision de référence.
2. En raison de lacunes dans les données, l'année de référence est 1990 pour les régions de l'annexe I et 2005 pour les régions non inscrites à l'annexe I (Brésil, Chine, Inde, Moyen-Orient et Reste du monde). La variation mondiale est estimée d'après les données de 2005 pour toutes les régions.

Source : OCDE, modèle ENV-Linkages.

L'une des conditions requises pour renforcer les mesures d'atténuation dans les pays en développement sera la mise en place de transferts financiers internationaux implicites et/ou explicites pour appuyer leur action. De fait, le Plan d'action de Bali (CCNUCC, 2007b) mentionne expressément les financements, le transfert de technologie et le renforcement des capacités à l'appui des actions d'atténuation des émissions de GES. Cette section examine les conditions-cadres qui peuvent appuyer l'action des pays en développement et assurer un engagement politique plus large en faveur d'une atténuation mondiale. Il s'agit notamment du financement à l'appui des mesures d'atténuation, des transferts internationaux de technologie, de la R-D et du soutien à l'adaptation dans les pays vulnérables aux impacts du changement climatique. À cela s'ajoute la répartition des engagements de réduction, qui pourrait être modulée de façon à renforcer les incitations à l'égard des pays en développement, comme on l'a vu au chapitre 6.

7.3.1. *International financial support for mitigation*

Plusieurs des instruments économiques déjà examinés dans les chapitres précédents, par exemple un MDP élargi ou des mécanismes sectoriels d'attribution de droits, assureraient un financement privé et/ou un soutien technologique aux mesures d'atténuation dans les pays en développement. La valeur marchande des CER transférés par le biais du MDP a dépassé 8 milliards USD en 2007. Ce montant devrait atteindre plus de 12 milliards USD selon le scénario indicatif analysé dans la section 4.3 du chapitre 4 (selon lequel les pays de l'annexe I réduisent leurs émissions de 20 % à l'horizon 2020, et peuvent utiliser jusqu'à 50 % de crédits de compensation pour satisfaire à leurs engagements intérieurs). Toutefois, il s'agit là d'une estimation basse, car elle table sur un faible prix des CER futurs par suite de la mise en œuvre d'un MDP renforcé parfait.

D'autres dispositifs de soutien financier international fonctionnent déjà avec un financement public direct de mesures d'atténuation dans les pays en développement, surtout par l'intermédiaire de fonds. Toutefois, ces mécanismes de financement public restent fragmentés et de taille limitée en comparaison du montant des financements générés par le MDP et, a fortiori, des estimations du financement futur nécessaire pour réaliser des scénarios ambitieux d'atténuation mondiale. En conséquence, plusieurs propositions ont été récemment formulées pour renforcer les financements publics au titre de l'atténuation (encadré 7.3). L'accroissement requis des financements publics est difficile à déterminer pour deux raisons. Premièrement, il reflétera en fin de compte les incitations des pays et leur volonté de répartir les coûts de l'action mondiale par le biais de ces fonds, plutôt que par d'autres mécanismes peut-être plus efficaces par rapport à leur coût¹². Deuxièmement, en théorie, le montant (optimal) des financements dépendrait du degré d'ambition et d'efficacité de mécanismes de marché tels que les systèmes d'échange de droits d'émission, un MDP renforcé et/ou des stratégies sectorielles. Plus étroite est la couverture des sources d'émission et/ou plus sérieuses les carences de marché non traitées par des instruments économiques — par exemple, dans les domaines de la R-D et des transferts de technologie —, plus il est nécessaire d'accroître les financements publics en faveur des mesures d'atténuation. Il faudra rationaliser les fonds existants et cibler les domaines qui sont peu susceptibles de bénéficier d'un financement privé adéquat, de façon que les crédits publics soient dépensés avec un bon rapport coût-efficacité.

Encadré 7.3. Mécanismes de financement public direct des actions d'atténuation dans les pays en développement et options pour l'avenir

Le financement public direct à l'appui des actions d'atténuation dans les pays en développement existe déjà sous différentes formes :

- Un certain nombre de fonds multilatéraux fonctionnent aujourd'hui, essentiellement dans le cadre de la CCNUCC ou sous la forme de fonds spéciaux pour le changement climatique gérés par des banques de développement multilatérales, et en premier lieu par la Banque mondiale. L'ensemble des financements annuels aujourd'hui disponibles pour les mesures d'atténuation dans le contexte de la CCNUCC représente environ 1 milliard USD. Le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) est le principal mécanisme financier de la CCNUCC à la fois pour l'atténuation et pour l'adaptation ; il finance les activités d'atténuation par le biais de trois fonds spécifiques (CCNUCC, 2009) : i) le Fonds d'affectation spéciale pour les activités complémentaires, ouvert à tous les pays ; ii) le Fonds spécial pour les changements climatiques, ouvert uniquement aux pays non inscrits à l'annexe I ; et iii) le Fonds pour les pays les moins avancés. À l'heure actuelle, la Banque mondiale gère plus de 2 milliards USD dans dix fonds et facilités carbone, et plus de 6 milliards USD dans ses Fonds d'investissement sur le climat récemment mis en place.¹ Pris ensemble, ces fonds devraient fournir des financements annuels de l'ordre de 1.5 milliard USD sur la période 2009-2012.
- Un nombre croissant d'initiatives bilatérales ont été prises ces derniers temps ; ainsi, au Japon, la Cool Earth Partnership devrait fournir 2 milliards USD de financements annuels au cours des prochaines années, essentiellement pour des actions d'atténuation dans les pays en développement. Pour les activités REDD, le financement bilatéral devrait être nettement supérieur au financement multilatéral.²

Suite de l'encadré 7.3 page suivante

Encadré 7.3. Mécanismes de financement public direct des actions d'atténuation dans les pays en développement et options pour l'avenir

(suite)

- Enfin, un certain soutien aux actions d'atténuation et au renforcement des capacités dans les pays en développement est fourni actuellement par le biais de l'aide bilatérale et multilatérale. L'aide publique au développement bilatérale au titre du changement climatique fournie par les 23 membres du Comité d'aide au développement de l'OCDE a représenté un peu moins de 4 milliards USD en 2006, soit environ 5 % de l'aide publique totale (base de données du SNPC-OCDE).

Plusieurs propositions ont été récemment formulées en vue d'accroître le financement public des actions d'atténuation. Le Mexique a proposé la création d'un fonds mondial d'au moins 10 milliards USD (soit plus que le montant combiné du FEM et du Fonds pour les technologies propres) qui regrouperait et amplifierait les fonds existants au titre du transfert de technologie et de l'adaptation (Mexique, 2008). Tous les pays, à l'exception des PMA, contribueraient à ce fonds, mais les pays en développement pourraient faire des retraits supérieurs à leurs contributions. La Suisse a proposé une taxe carbone mondiale uniforme de 2 USD sur toutes les émissions en excédent de 1.5 t CO₂ par habitant et par an, dont le produit serait partiellement reversé à un fonds international, la répartition étant faite en fonction du PIB par habitant. La Norvège a proposé qu'une faible part des unités de quantités attribuées soit mise aux enchères par une institution internationale appropriée. Les pays en développement se sont montrés également actifs dans ce domaine : la Chine a récemment proposé la mise en place d'un fonds multilatéral pour l'acquisition de technologies qui serait principalement financé par les pays développés au moyen de leurs budgets de R-D, de taxes sur l'énergie et/ou du produit de la tarification du carbone (Chine, 2009).

Reste à savoir si la préaffectation des recettes fiscales prélevées sur le marché du carbone — par exemple avec l'adjudication des permis dans les régions couvertes par les systèmes d'échange de droits d'émission, ou au moyen du MDP, comme dans certains projets — serait un moyen approprié de renforcer les fonds multilatéraux. D'une part, on n'a a priori aucune raison de penser que le fait de lier le financement à la taille (nominale) des marchés du carbone sur un horizon de quelques années assurerait des flux de financement optimaux et prévisibles, d'autant plus que les prix du carbone pourraient rester très instables. D'autre part, en comparaison des financements directs fournis par les États, ce mécanisme de financement peut apparaître moins discrétionnaire — et donc plus crédible — et plus acceptable aux yeux des électeurs des pays en développement et des pays développés. Si la préaffectation est maintenue, on pourrait envisager de la réduire progressivement à mesure que seront mis en place, dans les pays développés, d'autres mécanismes de financement par le biais des budgets généraux de l'État³.

1. Les fonds d'investissement sur le climat ont été lancés avec une contribution financière des États-Unis, du Royaume-Uni et du Japon. Il s'agit de deux fonds qui opéreront dans les secteurs de l'atténuation, des transferts de technologie et — dans une moindre mesure — de l'adaptation : i) le Fonds pour les technologies propres, qui appuiera la démonstration, le déploiement et le transfert de technologie en vue de réduire les émissions de GES et d'autres polluants ; et ii) le Fonds climatique stratégique, qui comprendra des programmes sur la résilience climatique, l'accès aux énergies vertes et la gestion durable des forêts. D'importantes initiatives bilatérales ont été prises par le Royaume-Uni (ETF-IW), l'Allemagne (Initiative internationale sur le climat), l'Australie (IFCI), l'Espagne (PNUD- Fonds de réalisation MDP de l'Espagne) et la Commission européenne (GCCA). Voir CCNUCC (2009) pour plus de détails.
2. Les principales initiatives récentes dans ce domaine sont l'Initiative climat et forêts de la Norvège et le Fonds Amazone de la Banque brésilienne de développement, qui gèrent respectivement plus de 2 milliards et 1 milliard USD, et qui ont engagé plus de 0.4 milliard USD et 0.1 milliard USD de financements annuels pour les années à venir. Le financement multilatéral par le biais du Programme du Fonds de partenariat pour la réduction des émissions de carbone forestier des Nations Unies (UN-REDD) et de la Forest Carbon Partnership Facility de la Banque mondiale est comparativement très modeste (moins de 0.35 milliard USD gérés au total).
3. Une autre question soulevée dans le contexte de la proposition du Mexique est celle de savoir si les réductions d'émissions obtenues par le biais du Fonds devraient donner lieu à des CER. Cela pourrait poser de sérieux problèmes en termes d'additionnalité, car l'organisme de certification devrait vérifier l'additionnalité non par rapport aux émissions à politiques inchangées, mais par rapport à une situation telle que ces réductions auraient pu être en partie obtenues via le MDP — qui continuera lui-même de poser un problème d'additionnalité, même dans sa version élargie.

7.3.2. *Élargir le soutien politique à l'action par le transfert de technologie et la R-D*

Parmi les autres instruments disponibles pour appuyer et élargir la participation à l'action d'atténuation mondiale, on peut citer les cadres de soutien au transfert et au déploiement international de technologie et le soutien à la R-D.

Un cadre pour favoriser le transfert et la diffusion des technologies

Pour atténuer le changement climatique au moindre coût, il faudra développer les activités de démonstration, de transfert et de déploiement des technologies de réduction des émissions dans les différents pays (chapitre 5). Les trois principaux canaux de diffusion internationale des technologies sont le commerce international, l'investissement direct étranger (IDE) et le régime de licences (Maskus, 2000 ; 2004)¹³. Il n'existe pratiquement aucune donnée sur les transferts internationaux de technologie à faibles émissions de carbone par chacun de ces trois canaux, mais les statistiques internationales des brevets peuvent être un indicateur assez utile, sachant qu'une entreprise innovante ne fait breveter son invention que si elle prévoit de l'exploiter commercialement (OCDE, 2008a). Des travaux récents de l'OCDE dans ce domaine font ressortir deux faits marquants (Dechezleprêtre *et al.*, 2008 ; OCDE, 2008a) :

- Les pays développés représentent l'essentiel des innovations dans les technologies sobres en carbone, les États-Unis, le Japon et l'Allemagne brevetant les deux tiers des inventions mondiales. Toutefois, de grands pays émergents comme la Chine figurent déjà en tête dans certains secteurs (tableau 7.4 ; Brewer, 2007). En revanche, les pays les moins avancés ne sont ni inventeurs ni destinataires, et les entraves aux transferts de technologie y sont particulièrement puissantes. Il existe donc une grande disparité entre les pays en développement eux-mêmes.
- Les transferts internationaux de technologie brevetée à faibles émissions de carbone n'ont pas encore véritablement décollé. Certes, le taux de transferts de technologie au titre de l'atténuation du changement climatique — mesuré par la part des inventions qui sont brevetées au moins dans deux pays (OCDE, 2008a) — a augmenté depuis le milieu des années 90, mais cette évolution a simplement reflété la tendance générale à l'internationalisation des technologies (graphique 7.3, partie A). De plus, en dépit d'une certaine progression depuis la fin des années 90, les transferts de technologie Nord-Sud restent faibles en comparaison des flux Nord-Nord (graphique 7.3, partie B).

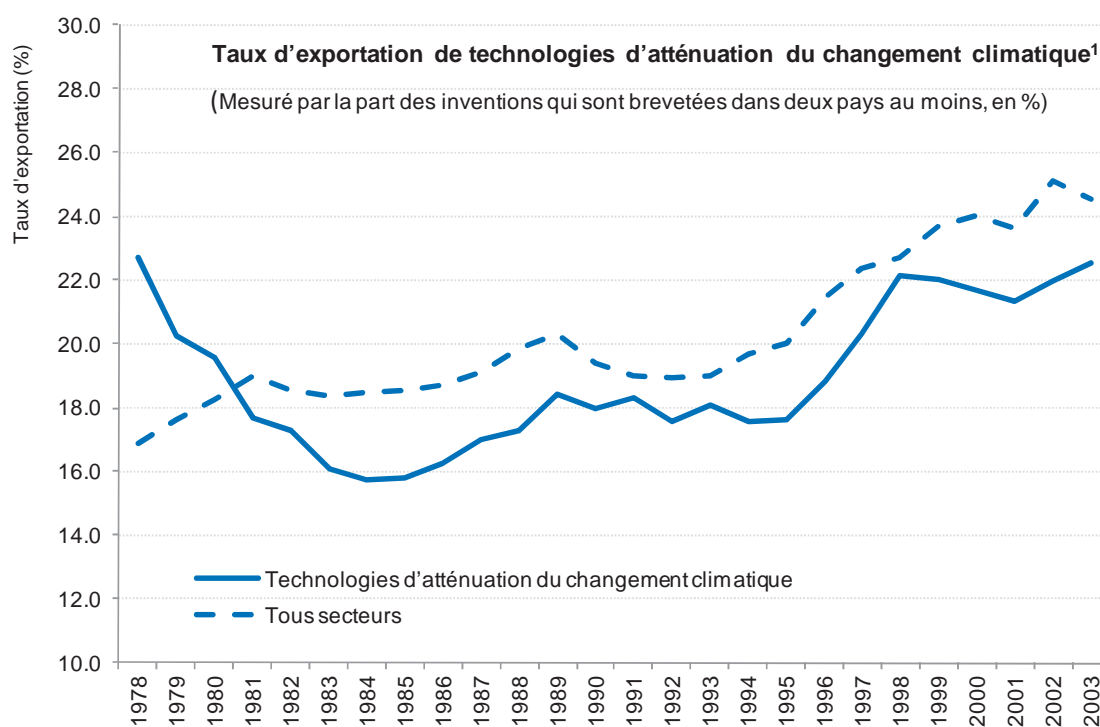
Une intervention publique pour faciliter le transfert et le déploiement de technologies à l'échelle internationale se justifie pour deux grandes raisons : *i*) les carences du marché et les distorsions des politiques dans les pays destinataires peuvent empêcher l'utilisation de solutions technologiques rentables ; et *ii*) le soutien financier au transfert et au déploiement de technologie est l'un des instruments d'action disponibles pour abaisser les coûts des politiques d'atténuation des pays en développement et, par là-même, faciliter leur participation à un accord international. Cependant, les décideurs publics devraient avancer avec prudence sur ce terrain, car la diffusion forcée de la technologie par des mesures publiques n'est pas nécessairement un moyen rentable de réduire les émissions de GES (voir par exemple, Stoneman et Diederer, 1994). Les différences entre pays dans l'adoption de technologies avancées reflètent en partie des facteurs structurels, notamment la taille des entreprises, les rendements et les risques attendus de la technologie adoptée, la structure des marchés, l'accès à l'information, les quantités et les prix des facteurs de production (exemple : présence de ressources naturelles qui permettent l'utilisation à grande échelle de ressources renouvelables), le capital humain, l'existence d'infrastructures appropriées (conduites de transport de gaz ou de CO₂, par exemple) et/ou d'activités de R-D¹⁴. À titre d'exemple, dans les pays en développement le coût du travail est plus réduit que celui du capital et justifie, du moins dans une certaine mesure, un recours plus limité aux technologies économes en main-d'œuvre.

Tableau 7.4. Les 10 premiers inventeurs de technologies liées au climat, 1998-2003

Pays	Rang	% moyen des inventions mondiales	Catégories de technologies les plus importantes (par ordre décroissant)
Japon	1	40.8	Toutes technologies.
États-Unis	2	12.8	Éolien, solaire, hydroélectricité, méthane, bâtiments
Allemagne	3	12.7	Biomasse, énergie des océans, déchets, CSC, éolien, solaire
Chine	4	5.8	Ciment, géothermie, solaire, hydroélectricité, méthane
Corée du Sud	5	4.6	Éclairage, énergie des océans, hydroélectricité, biomasse, ciment
Russie	6	4.2	Géothermie, ciment, hydroélectricité, CSC, énergie des océans
France	7	2.4	Ciment, CSC, bâtiments, biomasse, hydroélectricité
Royaume-Uni	8	1.9	Énergie des océans, biomasse, éolien, méthane
Canada	9	1.5	Hydroélectricité, éolien, CSC, énergie des océans
Brésil	10	1.1	Énergie des océans, bâtiments

Source : Dechezleprêtre *et al.* 2008.

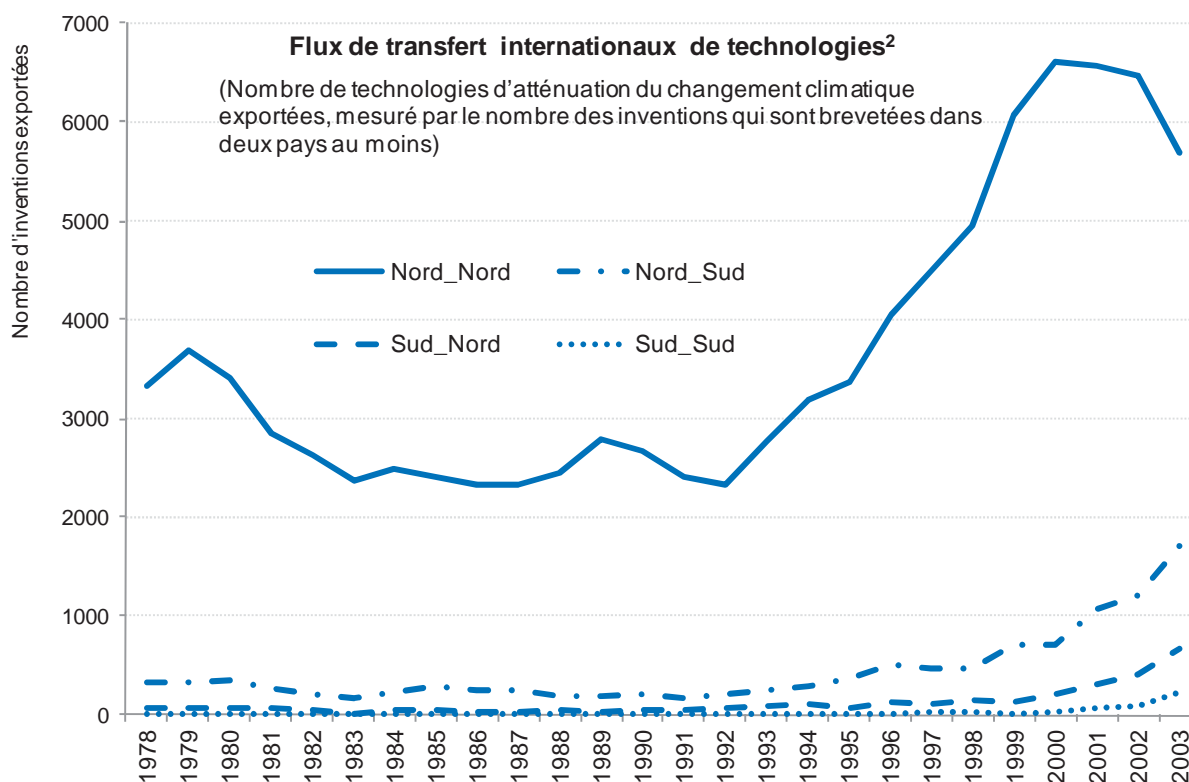
Graphique 7.3. Évolution des transferts internationaux de technologie, 1978-2003



Suite du graphique 7.3 page suivante

Graphique 7.3. Évolution des transferts internationaux de technologie, 1978-2003

(suite)



1. Les technologies d'atténuation du changement climatique couvrent 13 domaines : 6 technologies liées aux énergies renouvelables (éolien, solaire, géothermie, énergie des océans, biomasse et hydroélectricité), utilisation et récupération des déchets, destruction du méthane, ciment respectueux du climat, économie d'énergie dans les bâtiments, injection du carburant dans les véhicules à moteur, éclairage économe en énergie et captage-stockage du carbone (CSC).
2. Les pays du nord et du sud dénotent respectivement les pays de l'annexe I et les pays non inscrits à l'annexe I.

Source : Dechezleprêtre *et al.* (2008).

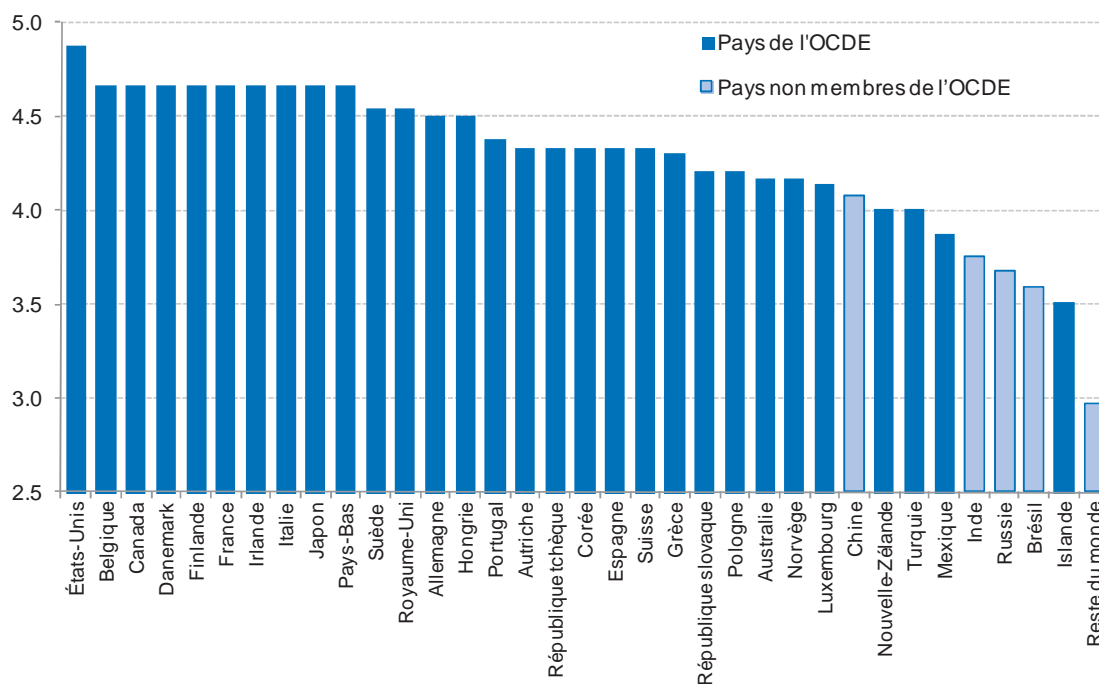
Pour faciliter le transfert et le déploiement de technologies à l'échelle internationale, en particulier dans les pays en développement, il conviendrait d'éliminer trois grandes catégories de distorsions liées aux politiques :

- *Absence d'un prix du carbone* : la suppression des subventions aux combustibles fossiles et la tarification du carbone inciteraient davantage les entreprises locales à adopter en particulier des technologies comme le captage-stockage du carbone, qui ne génèrent pas de rendement privé et qui auraient sinon peu de chances d'être transférées et déployées. La tarification du carbone encouragerait aussi les gouvernements eux-mêmes à faciliter les transferts de technologies, en investissant dans les infrastructures et le capital humain ou en mettant en œuvre des DPI. Le MDP représente un moyen – certes imparfait – de créer ces incitations de prix. Dans cette optique, l'expansion du MDP selon les modalités examinées au chapitre 4 (section 4.3) accroîtrait les flux financiers et les transferts de technologie aux pays en développement dans des proportions beaucoup plus importantes qu'avec le cadre actuel. Une analyse récente de

l'OCDE pour 3 technologies d'atténuation et 100 pays sur la période 1985-2004 a montré que la taille globale des projets MDP réalisés dans le pays destinataire avait un effet positif substantiel sur les transferts de technologie (Hascic et Johnstone, 2009).

- *Obstacles au commerce international et à l'investissement direct étranger* : l'ouverture au commerce international peut faciliter le transfert et le déploiement de technologies incorporées dans les produits, en particulier les biens d'équipement. Les droits de douane sont généralement supérieurs à 15 % sur une base ad valorem pour les appareils électroménagers ou les produits et technologies fondés sur les énergies renouvelables. Il est donc possible d'abaisser les droits applicables à un large éventail de biens et de technologies utilisables pour l'atténuation du changement climatique dans les pays en développement ; en outre, il convient d'abaisser les barrières non tarifaires – au moins par une plus grande harmonisation des critères et des tests d'efficacité énergétique – dans les pays de l'OCDE (Steenblik, 2005 ; Steenblik *et al.*, 2006)¹⁵. De surcroît, il existe des entraves techniques aux échanges dans un certain nombre de domaines, qui pourraient être atténuées par l'harmonisation des normes techniques (AIE, 2007d). Sont également importants les obstacles au commerce des services ; dans nombre de cas, le déploiement des technologies d'atténuation exige un large éventail de services de conseil, d'ingénierie ou de construction (production d'électricité à partir de sources renouvelables ou construction de bâtiments économes en énergie, par exemple). Les restrictions de l'IDE nuisent aussi au déploiement, sachant que les entreprises multinationales jouent un rôle majeur dans les transferts internationaux de technologie. Une occasion de libéraliser les échanges de certains biens et services respectueux du climat s'offre à l'heure actuelle au niveau multilatéral dans le contexte de Doha.
- *Absence ou non-respect des droits de propriété intellectuelle (DPI)* : l'établissement et la mise en vigueur des DPI sont essentiels pour donner aux entreprises privées des incitations appropriées à investir dans la R-D respectueuse du climat (chapitre 5). L'impact des DPI sur les transferts de technologie est a priori plus ambigu. D'une part, en réduisant l'imitation, des DPI plus stricts peuvent contribuer à l'expansion du marché car ils accroissent la demande perçue de la technologie des titulaires de brevets et, partant, les incitations de ces derniers à accorder des licences et/ou à entreprendre des IDE (voir par exemple, Arora *et al.*, 2001). D'autre part, des DPI excessivement stricts ont un effet de pouvoir de marché et peuvent donc inciter les inventeurs à majorer leurs prix, ce qui décourage les transferts (voir par exemple, Correa, 2005). De fait, à en juger par des données empiriques, des DPI renforcés dans les pays bénéficiaires stimulent les transferts de technologie Maskus, 2004 ; Park et Lippoldt, 2008), et notamment de technologies économes en carbone (Dechezleprêtre *et al.*, 2008). À l'heure actuelle, dans de nombreux pays en développement les droits de brevet sont moins protégés que dans les pays développés (graphique 7.4). Un renforcement de ces droits, accompagné d'une assistance technique et d'un soutien financier des pays développés, serait envisageable, par exemple dans le contexte des accords sectoriels internationaux et/ou par le biais des fonds multilatéraux existants ou nouveaux (encadré 7.3)¹⁶. Une autre solution qui préserverait des incitations appropriées à la R-D consisterait, pour les pays développés, à couvrir les coûts liés aux DPI (droits de licence, redevances, etc.) ou même à racheter les brevets sur des technologies transférables essentielles (voir par exemple Newell, 2008)¹⁷.

Graphique 7.4. Indice des droits de brevet, 2005



1. Pour chaque pays, la valeur de l'indice représente la somme des notes attribuées dans cinq domaines : adhésion à des traités internationaux, couverture sectorielle des droits de brevet, absence de restrictions, mise en œuvre et durée de la protection. Les notes pour chacun de ces domaines sont comprises entre 0 et 1.

Source : Park et Lippoldt (2008).

Le transfert et le déploiement de technologies à l'échelle internationale peuvent être entravés non seulement par des distorsions dues aux politiques mais aussi par de réelles carences des marchés. Un soutien international apparaît donc justifié, indépendamment des incitations créées par le marché international du carbone et par la réduction des obstacles au commerce et à l'IDE dans le secteur des biens, services et technologies respectueux de l'environnement. Les imperfections de marché à éliminer sont les suivantes :

- *Les effets indirects d'apprentissage et les externalités de réseau* dans le déploiement des technologies existantes, surtout dans le secteur de l'électricité (chapitre 5). D'importants investissements d'infrastructure à long terme sont attendus au cours des prochaines années dans la production d'électricité, le transport et les bâtiments, en particulier dans les grands pays en développement (AIE, 2006, 2007b ; OCDE, 2008c). En l'absence d'interventions des pouvoirs publics, il existe un risque de « verrouillage » des systèmes énergétiques à forte teneur en carbone. L'électricité de sources renouvelables est déjà massivement subventionnée dans la plupart des pays de l'OCDE, mais il peut s'avérer souhaitable d'accorder des subventions dans les principaux pays en développement qui, dans certains cas, bénéficient de coûts de déploiement plus bas et/ou d'un plus grand potentiel de réduction des coûts via l'apprentissage par la pratique – par exemple, dans la production d'électricité solaire (AIE, 2005). Toutefois, pour être efficaces par rapport à leur coût, ces aides devraient s'accompagner de la suppression, par les pays en développement, de leurs subventions existantes à la production d'énergie à partir de combustibles fossiles.

- *L'insuffisance des informations sur les technologies disponibles pour les destinataires*, ce qui peut empêcher la réalisation de transferts optimaux. L'accès des acheteurs à l'information pourrait être amélioré par une combinaison de projets de démonstration, de campagnes de publicité, de programmes d'étiquetage ou de subventions aux services de conseil technologique.
- *Les carences des marchés de capitaux*, notamment les contraintes de crédit à court terme et la couverture incomplète des risques d'investissement par les marchés d'assurance. Ces problèmes sont amplifiés par l'incertitude actuelle entourant la politique climatique future aux niveaux local et mondial, qui alourdit excessivement les coûts et les risques de l'adoption de technologies sobres en carbone. Cela peut justifier des garanties de prêts qui, parallèlement aux crédits bonifiés et aux subventions, constitueront l'un des principaux mécanismes de financement dans le cas du Fonds pour les technologies propres (encadré 6.3). Toutefois, il n'est pas aisé de mettre en évidence les imperfections des marchés de capitaux, et l'élaboration de mesures dans ce domaine peut se heurter à des carences gouvernementales (voir par exemple, Adams et Von Pischke, 1992).

Pour remédier à ces imperfections de marché sans affecter les technologies, on pourrait développer et rationaliser les fonds multilatéraux d'appui aux transferts internationaux de technologie (encadré 7.3). S'il est indispensable de subventionner le déploiement de technologies spécifiques, l'expérience acquise avec le FEM tend à montrer que le ciblage sur des technologies relativement matures a un impact maximal sur la diffusion internationale de la technologie, peut-être parce que ces technologies ont une plus grande capacité d'absorption (Christoffersen *et al.*, 2002). Une autre solution (de second choix) consisterait à subventionner principalement la diffusion de technologies vers les pays les moins avancés, dans la mesure où ceux-ci ne tarifient pas le carbone et n'auront dans l'immédiat qu'un accès limité au financement par le biais du MDP.

Enfin, en tant que mécanisme de partage du fardeau, le soutien public au transfert et au déploiement de technologies à l'échelle internationale peut aller au-delà de l'élimination des distorsions dues aux politiques et des carences de marché. À titre d'exemple, il pourrait appuyer les actions destinées notamment à stimuler le capital humain (exemple : programmes d'études universitaires et de formation pour des ingénieurs nucléaires ou des géologues de réservoir), les infrastructures (infrastructures de soutien des conduites pour le transport de gaz naturel, de biocarburants ou de CO₂, promotion des programmes d'interconnexion des réseaux favorisant la production d'énergies renouvelables, redéploiement modal au profit du transport public dans les zones urbaines) et/ou la R-D complémentaire dans le secteur de la production d'énergie (à titre d'exemple, les entreprises des pays développés bénéficieraient d'incitations fiscales similaires dans leur pays et à l'étranger pour mener des projets de R-D sur les technologies d'atténuation du changement climatique)¹⁸. L'une des difficultés de cette stratégie est d'assurer un soutien efficace par rapport à son coût et neutre vis-à-vis des technologies, compte tenu des risques de carences gouvernementales.

Soutien à la R-D

Le chapitre 5 a montré que les politiques de R-D peuvent abaisser fortement les coûts d'atténuation mondiaux à moyen et long terme — c'est vrai plus particulièrement pour la R-D fondamentale consacrée aux grandes options nouvelles de dépollution, principalement dans les secteurs autres que l'électricité. Tandis que la tarification du carbone et la mise en place de cadres d'innovation et de régulation appropriés sont décisifs pour améliorer les incitations, il est peu probable que cela suffise, étant donné l'ampleur des carences des marchés concernant l'atténuation du changement climatique. Il convient donc de prendre des mesures spécifiques pour favoriser la R-D fondamentale respectueuse de l'environnement. L'atténuation constituant un bien public mondial, une certaine coordination au niveau

international serait justifiée. Pourtant, cette question n'a suscité jusqu'ici qu'une attention limitée, du moins par rapport à d'autres aspects de la politique internationale sur le climat tels que les transferts de technologie et l'adaptation, pour lesquels des mécanismes d'action internationaux ont déjà été mis au point, tandis que les propositions d'extension de ces dispositifs ont proliféré. Cela peut refléter dans une certaine mesure la priorité donnée par les pays aux politiques de R-D nationale (et non à l'action coopérative internationale). Par ailleurs, ces mesures au niveau international présentent deux inconvénients en termes d'économie politique : *i*) les avantages seraient recueillis dans un futur lointain, alors que les coûts seraient supportés en amont ; et *ii*) les efforts de R-D fondamentale des pays sont difficiles à évaluer, et donc difficiles à incorporer dans un accord mondial sur la politique climatique.

Les technologies de transformation à long terme et à grande échelle, qui engendrent des coûts et des risques considérables mais n'ont guère de valeur commerciale à court terme, semblent bien se prêter à un programme de partage international des coûts et/ou des tâches. En témoigne la collaboration actuelle dans les domaines de l'électricité de fusion (projet international de réacteur thermonucléaire expérimental) et des piles à hydrogène (partenariat international pour l'économie de l'hydrogène) (voir par exemple, De Coninck *et al.*, 2008)¹⁹. Cette coopération internationale existe déjà sous la forme des accords d'application de l'AIE, qui couvrent un éventail de technologies liées au climat. Ces expériences pourraient être développées et/ou étendues à toute une série d'autres domaines de recherche fondamentale. S'agissant de la R-D appliquée, on pourrait compléter les subventions et aides à la R-D habituelles avec des prix pour l'innovation coordonnés à l'échelle internationale (encadré 5.2, chapitre 5). Il faudra éviter qu'un éventuel accroissement des dépenses de R-D au niveau international ne soit annulé par des coupes dans les dépenses de R-D intérieures. Une solution consisterait à fixer pour chaque pays des objectifs sous la forme de niveaux de dépenses globales de R-D liées au climat (exprimées par exemple en proportion du PIB) et non d'une augmentation des investissements existants, et, le cas échéant, à ne pas comptabiliser la R-D privée, qui peut être difficile à distinguer de la recherche dans d'autres secteurs (De Coninck *et al.*, 2008)²⁰.

7.3.3. Soutien aux pays en développement en vue de leur adaptation au changement climatique

Un certain degré de changement climatique est déjà inévitable en raison du cumul des émissions passées et des technologies actuellement installées. Les pays et les individus devront s'adapter à ce changement, autrement dit atténuer les dommages qu'il occasionne et profiter des opportunités nouvelles qu'il pourrait offrir. Les pays les moins avancés sont particulièrement vulnérables, à la fois parce que leurs économies sont plus directement tributaires de ressources naturelles sensibles au climat et parce qu'ils n'ont qu'une capacité limitée d'adaptation aux impacts du changement climatique.

Le financement des coûts d'adaptation des pays les moins avancés sera probablement un important volet d'un accord sur le changement climatique post-2012, et contribuera à engager ces pays sur la voie de mesures d'atténuation dans le long terme. Un consensus sur l'ampleur des coûts d'adaptation globaux demeure toutefois quelque peu prématuré. Cela tient à de sérieuses difficultés méthodologiques (par exemple l'absence d'analyse coûts-avantages intégrée, avec une certaine comptabilisation du risque, pour déterminer les dépenses d'adaptation optimales) mais aussi aux carences des données (pas de correspondance explicite entre les estimations des coûts et les activités d'adaptation spécifiques, couverture incomplète, extrapolations au niveau mondial à partir de données locales, etc. ; OCDE, 2008f). Néanmoins, les estimations disponibles indiquent qu'au cours des prochaines décennies les coûts d'adaptation annuels dans les pays en développement atteindront des dizaines de milliards de dollars, la plupart de ces dépenses étant engagées lors du renouvellement des infrastructures (Banque mondiale, 2006 ; Stern, 2007 ; PNUD, 2007 ; CCNUCC, 2007a).

Afin de combler l'écart entre les ressources disponibles pour l'adaptation et les coûts d'adaptation futurs, des efforts considérables sont déployés pour accroître le financement international dans ce domaine. La création d'un Fonds d'adaptation, confirmée à la 14^{ème} conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques de 2008 (COP14 de la CCNUCC) à Poznan, représente une étape marquante dans cette direction. Ce fonds est financé par un prélèvement de 2 % sur la vente générée par les projets à faibles émissions entrepris dans des pays en développement au titre du MDP. La taille future du Fonds dépendra donc en partie du degré d'extension du MDP. Le fonds d'adaptation devrait accroître notablement les ressources disponibles, mais il risque de rester insuffisant au regard des besoins de financement de l'adaptation. Selon le scénario indicatif examiné ci-dessus, dans lequel les pays de l'annexe I réduisent leurs émissions de 20 % d'ici à 2020, avec la possibilité d'utiliser jusqu'à 50 % de crédits compensatoires pour remplir leurs engagements intérieurs, à l'horizon 2020 la taxe de 2 % rapporte à peine quelque 250 millions USD de 2005, compte tenu du faible prix prévisible des CER futurs dans un scénario d'extension réussie. Au moment où la présente étude a été rédigée, une série d'autres mécanismes innovants destinés à accroître les financements pour l'adaptation étaient également proposés ; nombre d'entre eux reposent sur l'affectation d'une fraction du produit de l'adjudication des permis d'émission de GES.

Des efforts substantiels sont également déployés pour mieux intégrer l'objectif d'adaptation dans les efforts d'aide au développement, dans la politique nationale et les processus budgétaires, et dans les politiques sectorielles et locales (OCDE, 2009). Bien que l'atténuation relève plus clairement d'un bien public que l'adaptation, une certaine composante de bien public local — parfois même mondial — existe aussi dans de nombreuses mesures essentielles d'adaptation telles que la préservation des écosystèmes, la protection des zones côtières et des cours d'eau, les systèmes de gestion et de distribution de l'eau ou la recherche sur les cultures. Par conséquent, il est peu probable que le secteur privé engage des dépenses adéquates en faveur de l'adaptation, et une intervention publique est justifiée. Certaines interventions devraient s'attacher principalement à créer des incitations de marché en faveur d'une adaptation efficiente ou à supprimer les distorsions existantes des politiques dans ce domaine. Parmi d'autres exemples, on peut citer le développement des marchés de l'eau et la suppression des subventions à l'utilisation d'eau, ainsi que la tarification — explicite ou, si cela n'est pas réalisable, implicite par le biais de la réglementation — des avantages des forêts en termes d'adaptation (par exemple en ce qui concerne la qualité des sols et la protection des bassins versants) et des services fournis par les écosystèmes (biodiversité, préservation des paysages) (OCDE, 2008f). Dans d'autres cas, l'intervention gouvernementale peut se traduire principalement par un accroissement des dépenses publiques, par exemple au titre des investissements en infrastructures physiques (ouvrages de protection contre les inondations, par exemple), ou dans le contexte de dispositifs institutionnels particuliers (émissions d'obligations-catastrophe pour assurer les risques extrêmes, secours aux sinistrés, par exemple).

L'un des défis des autorités au niveau local comme au niveau international sera d'accroître les financements d'adaptation en faveur des pays les moins avancés, tout en atténuant les problèmes potentiels d'aléa moral. Ceux-ci peuvent apparaître si des entreprises, des ménages et/ou des administrations sous-investissent dans les mesures d'adaptation, soit parce que les risques liés au climat sont entièrement assurés, soit parce qu'ils s'attendent à être renfloués en cas de catastrophe. Dans le contexte d'une politique internationale, ces difficultés pourraient être résolues par des transferts forfaitaires fixes destinés à cofinancer les dépenses publiques locales d'adaptation (investissement en infrastructures, émissions d'obligations-catastrophe, etc.), à quoi s'ajouteraient des clauses expresses de « non-renflouement ».

Notes

1. En outre, certains éléments donnent à penser que les certificats négociables ont pu stimuler non seulement le déploiement des technologies, mais aussi l'innovation. À partir de données sur les brevets concernant un groupe de 25 pays sur la période 1978-2003, Johnstone *et al.* (2008) montrent que si les certificats négociables ont des effets substantiels sur les brevets, ce n'est pas le cas des tarifs d'achat.
2. Ce chiffre ne tient pas compte des obligations de mélange. Celles-ci stimulent certes la consommation de biocarburants, mais le soutien implicite qu'elles apportent à la production intérieure n'est pas évident et dépend, entre autres, des coûts comparés des biocarburants produits localement, des combustibles fossiles et des biocarburants importés – le coût de ces derniers étant généralement gonflé du fait de l'existence d'obstacles tarifaires et non tarifaires aux échanges (voir ci-après).
3. Au Brésil, les pouvoirs publics apportent un soutien d'environ 1 milliard USD à la production, mais l'éthanol produit dans ce pays à partir de la canne à sucre est aujourd'hui de loin le moins cher des biocarburants (Table ronde de l'OCDE sur le développement durable, 2007).
4. À titre de comparaison, le prix du CO₂ dans le Système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE) de l'UE a fluctué entre 30 et 45 USD pendant le premier semestre 2008.
5. Ainsi, la subvention implicite qui découle de l'exonération de droits d'accise du biocarburant dans les pays européens à fiscalité élevée représente plusieurs milliers d'euros par voiture compte tenu du kilométrage moyen parcouru au cours de la durée de vie d'un véhicule (Steenblik, 2007).
6. Notamment l'acidification des sols, la toxicité des pesticides agricoles et l'érosion de la biodiversité.
7. La simulation a été effectuée en appliquant une taxe carbone multilatérale dans tous les pays de l'annexe I et en faisant varier le niveau de cette taxe. Par conséquent, les coûts pour une région de l'annexe I sont calculés dans l'hypothèse que toutes les autres régions de l'annexe I appliquent la même taxe sur le carbone et qu'il n'existe pas de taxe carbone dans les régions non inscrites à l'annexe I. Si l'on assouplit cette hypothèse, en supposant des prix du carbone différents selon les pays, on obtient des coûts différents. La raison en est que le coût de l'action d'atténuation dans un pays déterminé dépend en partie des actions prises dans les autres pays. Toutefois, des simulations supplémentaires font apparaître que les effets de second ordre des actions prises par les autres régions sont limités et ne modifient pas les conclusions qualitatives.
8. Pour des raisons de cohérence de cet exercice, mais à la différence des autres simulations sur le modèle ENV-Linkages, l'existence du SCEQE n'est pas posée dans le scénario de référence pour cette analyse. L'intégration du SCEQE au scénario de référence entraîne un infléchissement à la hausse de 0.3 point de pourcentage de la courbe pour l'UE27&AELE dans la figure 7.2 (du fait que les coûts sont abaissés pour un taux de taxe quelconque). Pour les faibles taux de taxe carbone, la courbe s'infléchit également vers la droite : selon les simulations sur le modèle, du fait du SCEQE les émissions de référence prévues en 2020 pour le groupe UE27& AELE sont inférieures de quelque 5.5 % aux niveaux de 1990, alors qu'en l'absence du SCEQE on observe un dépassement des émissions de 7 % par rapport à 1990.
9. Pour une analyse de ces indicateurs, voir Karousakis *et al.* (2008).
10. Comme dans les autres simulations, on suppose que le MDP est renforcé de manière à inclure tous les secteurs, et que les coûts de transaction sont exclus (autrement dit, les résultats supposent une offre de CER efficace par rapport à son coût).

11. La possibilité de recourir aux compensations fait que les réductions obtenues sur le plan intérieur sont plus faibles que l'objectif imposé. La prise en compte du couplage affecte aussi les réductions régionales.
12. La structure de gouvernance peut être importante à cet égard : les pays en développement sont peut-être plus susceptibles de préférer les fonds mondiaux aux fonds bilatéraux, sur lesquels les pays donateurs exercent normalement un contrôle plus étroit (Hall *et al.*, 2008). En tout état de cause, les pays non inscrits à l'annexe I n'ont sans doute que des incitations limitées à contribuer, au moins dans la mesure où ces fonds ont pour effet de remplacer — et non de compléter — les réductions d'émissions qui auraient pu être réalisées par le biais du MDP et d'autres mécanismes possibles d'attribution de crédits.
13. Parmi les autres canaux importants, citons : l'imitation non rémunérée, par exemple la rétroconception, la mobilité internationale du personnel qualifié et les informations recueillies à partir des demandes de brevets, de la presse professionnelle, etc.
14. Pour une vue d'ensemble et une analyse des conséquences des politiques dans un contexte d'atténuation du changement climatique, voir par exemple Blackman, 1999.
15. Des recherches préliminaires de l'OCDE relèvent les effets négatifs importants des droits à l'importation sur les transferts internationaux de technologies d'atténuation du changement climatique (Dechezleprêtre *et al.*, 2008). On trouvera des indications plus indirectes dans l'étude de la Banque mondiale (2007), qui constate que la suppression des obstacles aurait de puissants effets sur les échanges internationaux d'énergie renouvelable, de charbon propre et d'éclairage efficient entre les pays développés et les pays en développement.
16. Cela pourrait nécessiter une coordination renforcée entre la CCNUCC, l'Organisation mondiale du commerce (OMC) — par le biais de son Accord sur les aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce (ADPIC) — et l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI).
17. La cession obligatoire de licences a été parfois proposée comme une autre solution de rechange dans ce débat, mais en comparaison d'un renforcement des DPI cette démarche serait sans doute plus préjudiciable à la R-D et à l'innovation.
18. Pour des données empiriques récentes sur l'efficacité de ces mesures, voir Dechezleprêtre *et al.* (2008).
19. Dans d'autres domaines, on citera par exemple la Station spatiale internationale ou l'accélérateur européen de particules (Grand collisionneur de hadrons).
20. Sous réserve que cet effet d'éviction soit neutralisé, Barrett (2006, 2007b) estime que la coopération internationale peut en fait être beaucoup plus aisée à mettre en œuvre dans le domaine de la R-D que dans celui de l'atténuation, par exemple au moyen d'une règle automatique stipulant que la contribution de chaque pays à un effort international coordonné pour la R-D est liée à la contribution correspondante des autres pays.