

Les instruments économiques au service du climat



Développement durable



Les instruments économiques au service du climat

2012

**Mahdi Ben Jelloul, Marine Bertuzzi,
Johanne Buba, Clément Schaff**

Contributeurs

Dominique Auverlot

Coordinateur

Avant-propos



Vincent Chriqui
Directeur général
du Centre d'analyse
stratégique

L'Europe a toujours joué un rôle particulièrement actif dans la lutte contre le changement climatique. Son marché du carbone est le plus important du monde, en termes d'émissions de CO₂ couvertes. Les objectifs de réduction qu'elle s'est assignés, qui pouvaient paraître encore modestes à l'époque du protocole de Kyoto, sont parmi les plus exigeants à l'échelle internationale : l'Union européenne a annoncé une baisse de 20 % de ses émissions d'ici 2020, voire 30 % si un accord mondial « ambitieux » était signé dans le cadre de la CCNUCC.

L'Europe a donc décidé de montrer l'exemple et d'ouvrir la voie, espérant ainsi convaincre les autres grands émetteurs non seulement de l'urgence de la lutte contre le changement climatique mais aussi de sa faisabilité technique et économique. Le but était de parvenir à un engagement de toutes les parties prenantes sur un objectif global de réduction des émissions suffisant pour limiter la hausse de la température moyenne mondiale à 2 °C, chaque pays se fixant une cible de façon contraignante. Un accord au niveau mondial, avec à la clé un prix unique du carbone, est en effet – au moins en théorie – la solution la plus efficace pour atteindre une réduction donnée des émissions à moindre coût.

Cependant, l'échec répété des négociations climatiques sur un objectif global, notamment à Copenhague en 2009, appelle à repenser la stratégie mise en œuvre. Il ne s'agit évidemment pas de renoncer à la lutte contre le changement climatique, ni même de revoir nos

ambitions à la baisse, mais de reconsidérer notre approche, après identification des principaux écueils. De nombreux pays se sont désormais engagés dans des politiques de réduction d'émissions, selon des modalités diverses, qui ne sont pas toujours contraignantes mais qui ont le mérite d'exister. Même si la perspective d'un accord global ne doit pas être abandonnée, il importe dans un premier temps de coordonner les initiatives locales, en veillant à ce que la somme des gains locaux soit suffisamment ambitieuse pour prévenir un dérèglement irrémédiable de l'équilibre climatique.

Or, dans ce jeu de coordination, être en avance n'est pas toujours un avantage. Certains pays, considérant les efforts fournis par les autres, sont parfois peu incités à se montrer eux-mêmes ambitieux. C'est la situation classique du « passager clandestin », dans laquelle un acteur profite de l'effort des autres pour réduire le sien. Les négociations à venir doivent donc reposer sur une approche pragmatique, en prenant en compte le fait que la priorité donnée à la question climatique diverge selon les pays.

Trois approches sont explorées dans ce rapport : la connexion de marchés d'échange de permis d'émissions couvrant diverses régions du monde, la mise en place d'accords sectoriels et enfin la question des « mécanismes de projet ». La solution consistant à relier des marchés carbone apparaît globalement et mutuellement avantageuse, sous réserve que soient réglés les problèmes techniques provenant de périmètres ou de définitions différents. Toutefois, l'anticipation de la connexion risque d'affaiblir les efforts initiaux consentis. Il faut donc que la zone la plus en avance pose dès le départ les conditions dans lesquelles elle acceptera de connecter son marché à un autre. Quant aux accords sectoriels, ils semblent offrir une voie efficace à court terme pour couvrir certains secteurs très émetteurs au niveau mondial, où la non-coopération procure un avantage concurrentiel important. Par ailleurs, comme le notait déjà le rapport Tirole¹, donner une option trop généreuse aux pays « non coopératifs » risque d'annihiler la possibilité d'un accord futur. Il faut donc non seulement réformer les mécanismes de projet mais aussi les rendre plus complémentaires à la réduction des émissions, en les centrant sur l'amélioration de l'efficacité énergétique ou sur le développement des technologies propres plutôt que sur la réduction *stricto sensu* des émissions.

Enfin, et c'est probablement le prérequis à toutes les pistes mentionnées, il faut construire un langage commun à l'échelle mondiale en harmonisant

[1] Tirole J. (2009), *Politique climatique : une nouvelle architecture internationale*, rapport du Conseil d'analyse économique, n° 87.

les règles de mesure et de comptabilisation des émissions. En effet, devant la multiplicité des initiatives en gestation, il importe de bâtir un référentiel commun permettant de les comparer et de sélectionner les plus efficaces de façon consensuelle.

Telles sont les pistes explorées dans le présent rapport, en partant du principe que, malgré les différences considérables d'approche et de cadre juridique d'un pays à l'autre, la lutte mondiale contre le réchauffement climatique devra nécessairement passer par un recours croissant à des instruments économiques internationaux.

Sommaire

Introduction	9
Vers une architecture polycentrique	11
1 ■ L'héritage de Kyoto	11
1.1. La négociation du Protocole : de nombreux compromis.....	11
1.2. Les grandes lignes directrices	13
1.3. Que restera-t-il de l'« ère Kyoto » ?	17
1.4. La fin des exemptions ?	24
2 ■ Copenhague et Cancún : des avancées significatives mais sans objectif chiffré suffisant pour 2020	25
3 ■ L'émergence d'initiatives unilatérales	29
3.1. Le marché européen, le dispositif le plus abouti.....	30
3.2. Le modèle européen suivi par d'autres pays.....	35
3.3. Les marchés en projet.....	40
Le raccordement nécessaire des initiatives	45
1 ■ Le prix unique du carbone	45
1.1. Une préférence donnée au marché par rapport à la taxe	46
1.2. Le climat, un bien public global difficile à protéger.....	48
1.3. Différentes liaisons pour un raccordement.....	49
2 ■ Vers un raccordement direct des marchés régionaux ?	51
2.1. À court terme, des difficultés de mise en œuvre.....	52
2.2. Des priorités différentes selon les États	53

3 ■ À moyen terme, un raccordement direct partiel des marchés : l'approche sectorielle ?	56
3.1. Les propositions sur la table des négociations	56
3.2. Quel schéma sectoriel adopter ?	60
4 ■ Les mécanismes de flexibilité	63
4.1. Quel avenir pour le mécanisme de flexibilité ?	64
4.2. Un raccordement des initiatives <i>via</i> des taux de conversion entre unités carbone	74
Nouvelles voies pour les négociations climatiques	77
1 ■ Relier les marchés : le bénéfice est-il toujours mutuel ?	77
1.1. Des gains indéniables	77
1.2. Des gains à relativiser dans le monde réel	79
1.3. Quand les anticipations s'en mêlent	82
2 ■ Changeons de stratégie ?	86
2.1. Négociation sur les prix ou sur les quantités ?	87
2.2. La négociation d'un objectif de long terme : un signal fort	90
Recommandations	93
Annexes	97
Annexe 1 – Le Système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE)	99
Annexe 2 – Les marchés volontaires	105
Annexe 3 – Personnes auditionnées	111
Annexe 4 – Sigles et acronymes	113
Bibliographie	115

Introduction

La communauté scientifique a été la première à s'alarmer du changement climatique. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), créé en 1988, a ainsi attiré l'attention sur le lien probable entre les émissions dues à l'activité humaine, la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et les variations de température moyenne mondiale¹. Depuis le sommet de la Terre à Rio en 1992, l'Organisation des Nations unies (ONU) a tenté d'initier et de coordonner les efforts de réduction d'émissions. Le protocole de Kyoto en est le premier aboutissement, puisqu'il assigne à 38 pays industrialisés des objectifs de réduction à 2012.

Depuis l'entrée en vigueur de ce texte en 2005, les négociateurs n'ont cessé de discuter les modalités d'un nouvel accord, qui serait à la fois plus ambitieux et élargi à un plus grand nombre de pays. Les conférences sur le climat, organisées à Copenhague en 2009 puis à Cancún en 2010 par l'ONU, ont cependant montré combien il était ardu de s'entendre sur des objectifs de réduction à 192 pays. La protection du climat, si elle bénéficie à tous, est la somme d'actions individuelles, d'où la difficulté de parvenir à un consensus entre pays aux priorités différentes.

L'accord de Cancún représente un tournant dans les négociations climatiques, puisque, prenant acte des difficultés de la communauté internationale à s'entendre sur la gouvernance climatique, il pose les bases d'une architecture plus flexible. Les gouvernements ont ainsi accepté d'indiquer un objectif de réduction à l'horizon 2020, sans que ces déclarations revêtent un caractère légalement contraignant. L'ensemble de ces engagements couvre désormais 80 % à 90 % des émissions mondiales, contre 55 % à l'époque du protocole de Kyoto. Pour autant, ils sont bien en deçà de ce que souhaiteraient climatologues et experts du changement climatique.

[1] www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.htm#1. Les scientifiques du GIEC ont produit quatre rapports d'évaluation entre 1990 et 2007. La connaissance scientifique d'aujourd'hui ne permet pas d'établir avec certitude le lien entre les émissions anthropiques et le réchauffement climatique.

La menace d'un réchauffement planétaire fait bouger les lignes politiques et de nombreux gouvernements ont décidé unilatéralement de se fixer des objectifs de réduction des émissions. Si certains projets de loi ne se sont pas concrétisés pour des raisons politiques internes, on devrait néanmoins voir naître un certain nombre d'initiatives dans les années à venir. En l'absence d'un prix uniforme du carbone, qui semble hors d'atteinte à moyen terme, les pays devront trouver les meilleurs moyens d'accroître l'efficacité de cette architecture polycentrique¹.

C'est ce vers quoi semble s'orienter la prochaine conférence onusienne sur le climat à Durban, en décembre 2011. Les négociateurs se veulent réalistes sur le niveau d'ambition à donner au nouvel accord, afin que ne soient pas remis en question les acquis âprement négociés à Copenhague puis à Cancún. Plutôt que de « rouvrir » le chapitre des objectifs de réduction nationaux, les négociateurs vont certainement consacrer une grande partie des débats aux mécanismes économiques susceptibles de composer le nouvel arsenal d'instruments reconnus par l'ONU dans la lutte contre le changement climatique.

[1] Terme employé par Elinor Ostrom dans Ostrom E. (2009), « A polycentric approach for coping with climate change », document préparé pour le *World Development Report 2010* de la Banque mondiale.

Vers une architecture polycentrique

Limiter l'augmentation de la température moyenne mondiale à 2 °C à 2100 permettrait d'éviter une influence dangereuse de l'activité humaine sur le climat. Pour contenir les variations de température, il faut réduire dès maintenant les émissions : le changement climatique est le résultat d'une accumulation de gaz dans l'atmosphère, dont la durée de vie peut être très importante. Ainsi les décisions prises aujourd'hui sont irréversibles et, par là même, pénalisantes à plus long terme. Selon le GIEC, la préservation du climat serait un objectif atteignable si les pays développés réduisaient leurs émissions de 25 % à 40 % d'ici 2020 (par rapport à 1990), et si les pays en développement émettaient 15 % à 30 % de moins que dans un scénario tendanciel.

Depuis 1992, date du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro, l'ONU s'efforce donc de trouver un accord pour coordonner les actions et approcher les objectifs recommandés par les experts. Le protocole de Kyoto, signé en 1997, est une première concrétisation de ces efforts de coordination. Mais il arrive à terme en décembre 2012 et les négociateurs tentent de conclure un nouvel accord. Devant les difficultés à s'entendre sur un objectif mondial alors que les situations des pays sont hétéroclites, l'heure est aujourd'hui au réalisme.

1 ■ L'héritage de Kyoto

Concrétisation de nombreuses négociations, le protocole de Kyoto marque la reconnaissance d'un impact des activités humaines sur le changement climatique. Fruit de compromis politiques, il n'en est pas moins bâti sur quelques grands principes que chaque signataire se doit de respecter.

1.1. La négociation du Protocole : de nombreux compromis

La concertation internationale s'organise autour de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC ou UNFCCC en anglais), signée en 1992 lors du Sommet de la Terre de Rio et entrée en vigueur

en mars 1994. Quelque 189 pays s'y engagent à stabiliser les concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre (GES) à un niveau qui évite toute perturbation dangereuse de l'écosystème terrestre, et à prévoir, prévenir ou atténuer les causes et effets néfastes du changement climatique¹.

Sous l'égide de la Convention, le protocole de Kyoto lie 172 États à un calendrier de réduction des émissions de GES, et assigne aux 38 pays de l'Annexe I de la CCNUCC des engagements chiffrés pour une réduction globale de 5,2 % des émissions moyennes de CO₂ sur la période 2008-2012 par rapport aux niveaux de 1990 : ces pays sont désignés sous le terme « pays de l'Annexe B »². Adopté en décembre 1997, le Protocole est entré en vigueur en février 2005 à l'issue de la ratification de la Russie et n'est devenu applicable qu'à partir du 30 novembre 2005.

Si l'événement est historique, il ne faudrait pas oublier que cet accord a été le fruit d'âpres négociations et de nombreux compromis. Ainsi les États-Unis, alors premiers émetteurs de gaz à effet de serre, ont signé l'accord en sachant qu'ils ne pourraient le ratifier, en raison du refus du Sénat américain. Après leur départ de la table des négociations en 2001, la ratification de la Russie était nécessaire à la mise en œuvre du protocole de Kyoto, qui requérait la participation de pays totalisant 55 % des émissions de GES. Jouant de cette position de force, la Russie a bénéficié de conditions favorables et obtenu un objectif pour 2012 de stabilisation de ses émissions par rapport au niveau de 1990³. En échange de cette ratification, l'Union européenne a plaidé la cause de la Russie auprès des membres de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) pour qu'elle obtienne un ticket d'entrée au sein de cette institution⁴.

[1] Cf. Barreau B. [2010], « État des lieux et horizons du post-2012 : les mécanismes de la concertation internationale », in *Les négociations sur le changement climatique : vers une nouvelle donne internationale*, Centre d'analyse stratégique, chapitre 1, www.strategie.gouv.fr/content/rapport-les-negociations-sur-le-changement-climatique-vers-une-nouvelle-donne-internationale.

[2] Selon l'article 3 du protocole de Kyoto : « *Les Parties visées à l'Annexe I font en sorte, individuellement ou conjointement, que leurs émissions anthropiques agrégées, exprimées en équivalent-dioxyde de carbone, des gaz à effet de serre indiqués à l'Annexe A ne dépassent pas les quantités qui leur sont attribuées, calculées en fonction de leurs engagements chiffrés en matière de limitation et de réduction des émissions inscrits à l'Annexe B et conformément aux dispositions du présent article, en vue de réduire le total de leurs émissions de ces gaz d'au moins 5 % par rapport au niveau de 1990 au cours de la période d'engagement allant de 2008 à 2012* ». L'Annexe I regroupe l'Australie, le Canada, l'Union européenne et ses membres, les États-Unis, l'Islande, le Japon, la Nouvelle-Zélande, la Suisse, la Turquie, la Biélorussie, la Fédération de Russie, l'Ukraine. L'Annexe B comprend les pays de l'Annexe I, sans la Biélorussie et la Turquie. S'y ajoutent la Croatie, le Liechtenstein, Monaco et la Slovénie.

[3] Cf. « *Quand l'économie de l'énergie sous-tend les propositions pour le post-2012 : l'Inde, la Russie, l'OPEP, le Canada et le Brésil* », in Centre d'analyse stratégique [2010], *op. cit.*, p. 127-156.

[4] Korppoo A. et Moe A. [2007], « *Russian climate politics: Light at the end of the tunnel* », *Climate Strategies*, avril.

▼ Fonctionnement de la CCNUCC

La CCNUCC (Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques) est un dispositif institutionnel et multilatéral mis en place en 1992, qui introduit un mode de gestion et une organisation de la négociation climatique continue : une réunion de son organe décisionnaire, la Conférence des Parties (ou COP), est organisée annuellement en décembre. Entre deux COP, en juin, un rendez-vous à Bonn rassemble un des deux organes subsidiaires de la Convention : l'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique (SBSTA en anglais) et l'Organe subsidiaire pour la mise en application (SBI en anglais). Ces organes donnent un avis à la COP et chacun dispose d'un mandat spécifique. Le secrétariat de la CCNUCC, basé à Bonn, joue le rôle d'instance administrative du processus onusien. Le rôle du Secrétariat, en plus d'organiser les COP et les SBSTA, consiste à piloter un certain nombre de processus prévus par le protocole de Kyoto, comme le suivi des registres nationaux des émissions et la gestion des instruments climatiques mis en place. Deux organismes ont été créés à cet effet : le CDM Executive Board et le Joint Implementation Supervisory Committee (JIST).

1.2. Les grandes lignes directrices

Certains pays développés prennent des objectifs chiffrés

Seuls 38 pays industrialisés – listés donc en Annexe B du Protocole – se partagent les efforts de réduction. Les réductions d'émissions doivent être réalisées sur la période 2008-2012. Le plus grand échec de Kyoto réside dans l'absence de participation des grands États émetteurs de l'époque, notamment les États-Unis et l'Australie. L'Australie a néanmoins ratifié le Protocole en 2007.

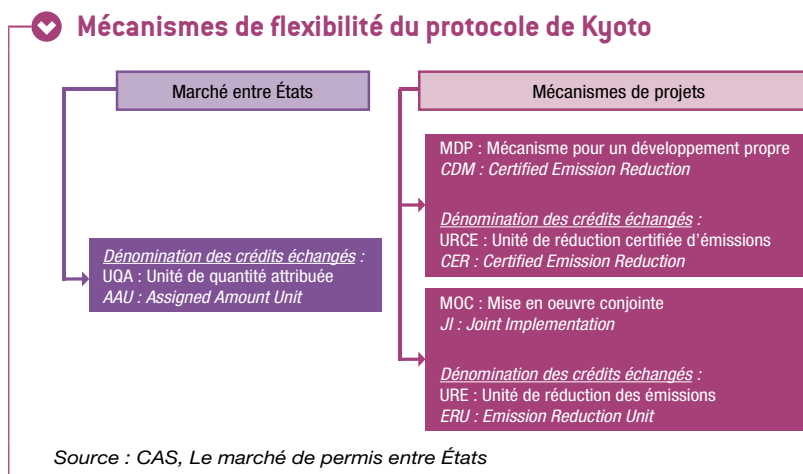
Les pays en développement sont exemptés d'objectif

L'un des principes fondamentaux de la CCNUCC est celui de la « responsabilité commune mais différenciée », selon lequel on ne peut attendre des efforts similaires des pays, au vu de leurs émissions historiques et de leur niveau de développement économique. De nombreux pays en développement ne souhaitent pas avoir à supporter le coût de la lutte contre le changement climatique et revendiquent légitimement un « droit au développement ».

Les mécanismes de flexibilité

Le protocole de Kyoto prévoit trois mécanismes de marché, dits de « flexibilité » (cf. figure ci-dessous), permettant aux Parties de l'annexe B de respecter leurs objectifs autrement qu'en réduisant leurs émissions au niveau domestique :

- le mécanisme d'échange de droits d'émissions entre États ;
- la mise en œuvre conjointe (MOC) ;
- le mécanisme de développement propre (MDP).



Les engagements sont transformés en droits d'émissions qui sont échangeables entre pays de l'Annexe B. Chaque État reçoit un certain nombre de droits à émettre, correspondant à son plafond d'émissions fixé par le protocole de Kyoto. Il s'agit d'une technique dite de *Cap and Trade* qui a été utilisée aux États-Unis quelques années plus tôt¹. Les engagements sont donc convertis en permis d'émissions : les Unités de quantité attribuées ou UQA (AAU en anglais)², sachant qu'une UQA correspond à un droit pour un pays d'émettre une tonne d'équivalent CO₂ (CO₂e). Ces crédits, émis par le Secrétariat de la CCNUCC, sont distribués gratuitement à chaque État (un cinquième par an). La conformité ne sera calculée qu'à la fin de la période : chaque État devra en 2013 restituer autant de quotas qu'il a émis de tonnes de CO₂. S'il a outrepassé ses crédits, il devra acheter le surplus à d'autres États, dont les émissions ont été inférieures aux crédits alloués.

[1] Un marché sur les droits d'émission de dioxyde de soufre [SO₂] avait été instauré dans le cadre du programme de lutte contre les pluies acides.

[2] AAU : *Assigned Amount Unit*.

Les deux mécanismes de projet

L'objectif de ces mécanismes de flexibilité est double. D'une part, ils permettent aux pays soumis à des objectifs chiffrés d'obtenir des crédits carbone issus de projets dans des pays en développement (MDP) ou des pays de l'Annexe B (MOC), où les coûts de réduction sont moins élevés. Ainsi les industriels peuvent acheter des crédits issus des mécanismes de flexibilité pour respecter l'objectif de réduction qui leur est assigné. D'autre part, ces mécanismes ancrent les pays du Sud dans la transition énergétique internationale, grâce notamment aux transferts de technologies réalisés, ce qui participe à la promotion d'un développement durable sur ces territoires¹.

Il existe deux mécanismes de projet qui donnent la possibilité d'obtenir des crédits :

- les mécanismes de mise en œuvre conjointe (MOC) pour les projets menés dans les pays de l'Annexe B qui permettent de générer des Unités de réduction des émissions (URE) ;
- les mécanismes de développement propre (MDP) pour les projets menés dans les pays en développement ou non-Annexe B qui permettent d'obtenir des Unités de réduction certifiée des émissions (URCE). Dans la mise en œuvre des projets, l'investisseur doit démontrer le caractère additionnel du projet en question pour obtenir des crédits, c'est-à-dire qu'il doit démontrer que ces réductions d'émissions n'auraient pas eu lieu sans ce projet. Il doit pour cela estimer les émissions tendancielles (en fonction d'un scénario *Business As Usual* – BAU – dit de référence) et la réduction effective.

Deux systèmes de tarification

Il existe deux systèmes de tarification des crédits Kyoto :

- le prix payé au porteur du projet : prix du marché primaire (mal connu car non coté) ;
- le prix du crédit tel qu'il s'échange entre le porteur de projet et les industriels dans un marché de permis régional ou les intermédiaires financiers : prix du marché secondaire (ce sont soit des crédits qui ne présentent plus de risque de livraison, soit des crédits qui ont déjà été délivrés).

[1] L'article 12 du protocole de Kyoto stipule que le but du MDP est d'aider les Parties ne figurant pas dans l'Annexe I à parvenir à un développement durable.

Certains secteurs ne sont pas pris en compte par le Protocole

Les secteurs internationaux aérien et maritime sont, à l'heure actuelle, exemptés de tout effort de réduction. Telle qu'édictée par le protocole de Kyoto, la régulation de leurs émissions a été confiée aux agences internationales : l'Organisation maritime internationale (OMI) et l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). Pour le moment, aucun instrument ni objectif chiffré n'ont été décidés : une régulation contraignante et ambitieuse affecterait le commerce international, pierre angulaire de la mondialisation et du développement économique. Ces deux secteurs – passagers et fret confondus – ne représentent qu'environ 3 % des émissions de GES mondiales (6 % des émissions de CO₂), mais leur perspective d'évolution fait craindre un poids bien plus important à l'avenir.

Le secteur maritime qui transporte la majorité des volumes de marchandises illustre toute la complexité d'une régulation des émissions. Selon le droit maritime, un navire peut se trouver sous un pavillon de complaisance, donc se rattacher à la juridiction d'un pays avec lequel il ne possède pas nécessairement de lien effectif. Aujourd'hui, la plupart des navires arborent le pavillon de pays en développement, non soumis à des engagements de réduction des émissions¹, alors que les trois quarts des navires appartiennent en réalité à des citoyens de pays industrialisés². En outre, la plupart des échanges commerciaux sont en direction ou en provenance de pays développés, et de plus en plus de l'Asie. Difficile dans ce contexte de réglementer les émissions du secteur maritime sans toucher toutes les flottes, donc par ricochet les pays en développement, qui de leur côté ne souhaitent pas payer pour le commerce des pays développés³.

La même complexité est apparue dans les débats sur la biodiversité et plus précisément sur la prise en compte de la forêt dans les négociations climatiques. Seules les activités de boisement et reboisement sont éligibles dans le cadre des MDP (et limitées à 1 % du plafond des émissions nationales de GES de 1990)⁴. La conservation des forêts existantes et la lutte contre la déforestation

[1] Les 15 nations les plus commerçantes sont responsables de 65 % du commerce international en valeur, mais leur participation dans les flottes s'élève à 54 %, quand seulement 19 % des navires sont enregistrés sous leur pavillon.

[2] Crist P. [2009], « Greenhouse gas emissions reduction potential from international shipping », *Discussion Paper*, OECD/ITF, mai.

[3] Centre d'analyse stratégique [2010], *Fret et changement climatique : comment le fret mondial peut-il réduire son empreinte écologique ?*, Note de synthèse du groupe de travail « Fret et changement climatique », septembre, www.strategie.gouv.fr/IMG/pdf/NA195-FRET-2.pdf.

[4] Locatelli B. et Loisel C. [2002], « Changement climatique : la vérité est-elle au fond du puits ? Une analyse des controverses sur les puits de carbone », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 10, n° 4, p. 7-19.

ont été écartées des MDP alors que de nombreux pays, principalement en développement, souffrent d'une perte importante de leur couvert forestier. En effet, les risques de « fuites de carbone » (obtenir les crédits pour une zone non déboisée mais déboiser dans une autre région) et de non-permanence des projets (événement climatique détruisant la zone protégée) étaient élevés. La déforestation dans les pays en développement représente entre 15% et 17% des émissions mondiales de GES, un poids supérieur à celui des transports (route, mer, air, rail).

Un accord contraignant ?

Le protocole de Kyoto n'est pas une déclaration mais un engagement légalement contraignant. Il prévoit ainsi certaines règles (des pénalités) pour punir les États qui ne respecteraient pas leurs engagements. Si un État n'est pas en conformité, il se doit de restituer 30 % de quotas supplémentaires l'année suivante et sera exclu des mécanismes de projet. Dans les faits, le non-respect des engagements n'est pas soumis à sanction : pour preuve, le Canada a émis bien plus que les objectifs qui lui ont été assignés, et ce, pour l'heure, en toute impunité.

1.3. Que restera-t-il de l'« ère Kyoto » ?

Le protocole de Kyoto est une première esquisse de coopération internationale en matière climatique. Comme tout premier jet d'une régulation de cette ampleur, il présente certains écueils que le prochain accord devra tenter de surmonter.

Un marché de permis entre États qui n'a pas fait ses preuves

Le prix du permis échangé sur le marché est déterminé par l'équilibre entre l'offre et la demande. Dans le cas du marché carbone, la définition d'une cible commune, ainsi que la répartition du « fardeau » entre États est primordiale pour le niveau du prix. L'attribution trop large de quotas a conduit à un surplus de crédits qualifié de *hot air* (« air chaud » en français). Sur la période 2008-2012, ce surplus est de 1,1 milliard de crédits Kyoto par an pour la Russie, 478 millions pour l'Ukraine et 439 millions pour les dix « nouveaux » États membres de l'UE. En effet, la chute de l'URSS a entraîné une restructuration et une modernisation des pays qui la composaient, avec une baisse drastique des émissions. Difficile dans ces conditions d'obtenir un prix du quota qui reflète les coûts marginaux d'abattement.

Le fonctionnement du marché nécessite le respect par les acteurs des règles du jeu, notamment leur mise en conformité. Certains, tel le Japon, sont prêts à respecter leur cible de réduction en achetant des droits à polluer à d'autres pays, qui sont excédentaires. En revanche, le Canada, dont les émissions sont très au-dessus de l'engagement pris à Kyoto, a d'ores et déjà annoncé qu'il ne paierait pas la différence.

D'un point de vue pratique, le marché entre États pourrait perdurer jusqu'en 2015 pour des raisons purement comptables. En effet, les positions des États fin 2012 seront validées en 2014, et ils auront un an pour ajuster leur position. Si le marché entre États est amené à disparaître officiellement, ce ne sera qu'au 1^{er} janvier 2015. Mais sa disparition effective pourrait survenir plus rapidement.

Faut-il revoir la liste des pays exemptés d'engagement ?

Si le principe de responsabilité commune mais différenciée doit s'appliquer aujourd'hui comme il s'est appliqué hier, d'aucuns pourraient arguer qu'il faudrait revoir la classification actuelle Annexe I (pays astreints à des réductions d'émissions obligatoires) *versus* non-Annexe I (pays dispensés de ces réductions), ou tout du moins que les grands pays émergents s'assignent des objectifs. En effet, alors qu'en 1990 les pays de l'Annexe I émettaient près de 70 % des émissions de CO₂, ils n'en représentent plus aujourd'hui qu'à peine la moitié¹. La Chine et dans une moindre mesure l'Inde sont pointées du doigt pour la hausse considérable de leurs émissions. La Chine est ainsi devenue le premier émetteur mondial, devant les États-Unis². À Copenhague, elle a rappelé qu'elle ne s'engagerait dans la lutte contre le changement climatique que dans la mesure où elle pourrait préserver sa dynamique de développement, et qu'elle attendait un objectif de réduction d'émissions plus ambitieux de la part des États-Unis, alors même que le gouvernement américain ne pouvait s'engager plus avant en l'absence d'un vote du Sénat. À l'instar de la Chine, d'autres pays souhaitent préserver leur taux de croissance, face aux mesures volontaristes pour la préservation de l'environnement qui pourraient leur coûter cher. Ils s'orientent donc vers des objectifs en termes d'intensité (émissions par unité de produit intérieur brut), afin de protéger leur croissance économique.

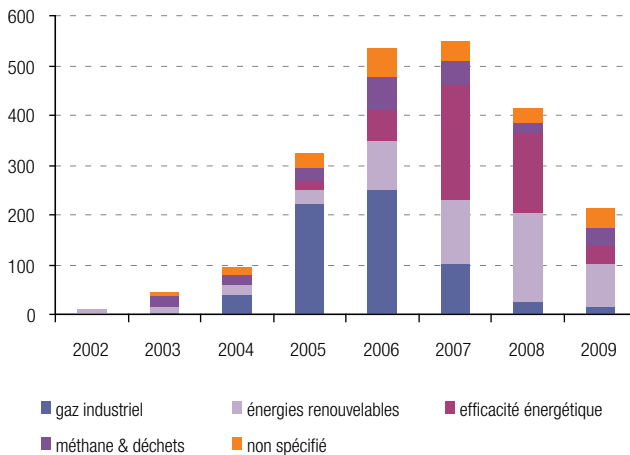
[1] Les États-Unis n'ont pas ratifié le protocole de Kyoto, c'est-à-dire que leurs émissions ne sont pas régulées dans le cadre de ce traité.

[2] IEA (2009), *World Energy Outlook 2009*.

Les mécanismes de projet critiqués

Les mécanismes de projet, principalement les MDP, ont connu un essor très rapide dans les années 2000. Le volume annuel d'URCE échangé sur le marché primaire est passé de quelques millions de tonnes de CO₂ en 2002 à plus de 500 millions en 2007. Les volumes ont ensuite chuté, d'une part en raison de la crise économique mondiale, d'autre part en raison de nombreuses critiques à l'encontre de ces mécanismes.

Volume annuel d'URCE pour le marché primaire des MDP (millions de tCO₂e)



Source : Banque mondiale

Les critiques à l'encontre des mécanismes de projet sont de plusieurs ordres.

L'additionnalité et les effets d'aubaine

Pour obtenir l'accréditation MDP, les développeurs de projet doivent prouver que leurs projets conduiront à des réductions d'émissions qui n'auraient pas eu lieu sans cela (= additionnalité). Comme le futur sans projet (appelé le « contrefactuel ») est difficile à définir, le critère d'additionnalité peut être très incertain, voire manipulable. Les acteurs ont toujours intérêt à noircir l'avenir pour présenter comme projets additionnels des investissements qui auraient été réalisés même sans incitation financière. Quant au pays acheteur, il n'a pas les moyens de vérifier complètement les informations fournies par le pays hôte (asymétrie d'information). Ainsi, l'additionnalité de certains projets chinois est fortement critiquée : les plans quinquennaux édictés par l'administration exhortent

les provinces à développer massivement des énergies renouvelables, alors qu'aujourd'hui la plupart des projets éoliens sont financés *via* des projets MDP.

Au-delà des problèmes d'additionnalité, certains soupçonnent les MDP de donner lieu à des effets d'aubaine. Le CDM Executive Board a conclu que les niveaux de référence des projets HFC-23 (les « *baselines* ») avaient pu être surestimés, de manière à ce que les porteurs de projet bénéficient de davantage de crédits (*cf. encadré*).

❖ Les projets HFC-23 en ligne de mire

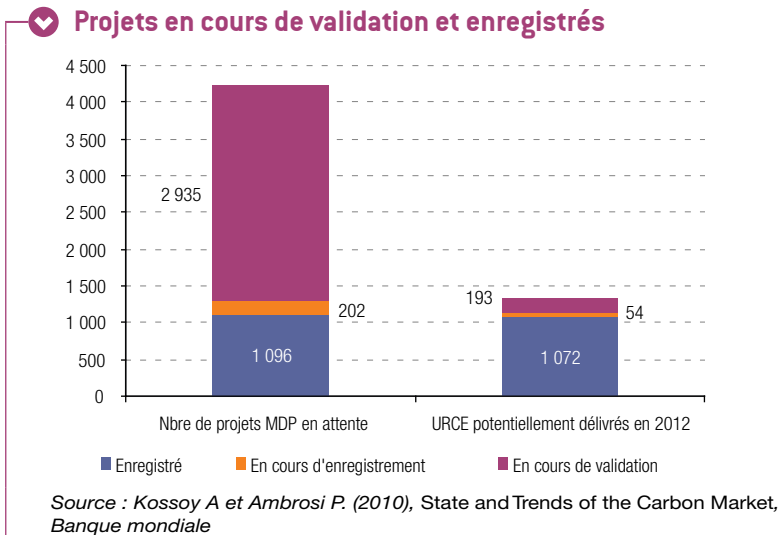
Un grand nombre de projets se sont concentrés sur l'incinération d'hydrofluorocarbures. Les gaz HFC-23 sont un sous-produit issu de la synthèse des gaz réfrigérants HCFC-22 : ce sont eux qui participent à l'appauvrissement de la couche d'ozone mais également au changement climatique. Cependant, comme le pouvoir de réchauffement global du HCFC-22 est bien plus faible que celui du HFC-23, seul ce dernier est contrôlé dans le cadre du protocole de Kyoto, le HCFC-22 étant quant à lui l'objet d'un contrôle dans le cadre du protocole de Montréal. Les conditions de production et de commercialisation du HCFC-22 conjuguées aux coûts d'abattement du HFC-23 et aux prix des URCE sont telles que les revenus issus des URCE pourraient représenter jusqu'à plusieurs fois le prix de la quantité de HCFC-22 correspondante. Dans ces conditions, produire du HCFC-22 pour bénéficier des URCE pourrait être rentable. Cependant, les URCE sont délivrées dans la limite des niveaux historiques de production antérieurs à 2005. Il n'est pas sûr que l'on ait identifié *ex-ante* que les HFC-23 constituaient un gisement d'abattements bon marché et que les mécanismes de marché ont permis de révéler cette information. Il n'en reste pas moins que le MDP a également pu induire des incitations perverses. En effet, l'éradication des HCFC-22 dans les pays en développement prévue pour 2013 par les termes du protocole de Montréal peut avoir été freinée par le développement de MDP, visant à tirer profit de la manne que ces gaz représentent. La Chine aurait ainsi vendu 4,7 milliards de dollars d'URCE en réduisant ses émissions notamment de HFC-23, pour un investissement estimé à seulement 100 millions d'euros¹. Si le MDP ne fournit pas d'incitations à accroître les émissions de HCFC-23, l'additionnalité de ces projets est néanmoins sujette à débat².

[1] Wara M. W. et Victor D. G. (2008), « A realistic policy on international carbon offsets », *Working Paper*, n° 74, Stanford University, avril.

[2] Schneider L. (2007), *Is the CDM Fulfilling its Environmental and Sustainable Development Objectives? An Evaluation of the CDM and Options for Improvement*, rapport préparé pour la World Wildlife Foundation, Berlin, Öko-Institut.

Coûts de gestion et délais

Compte tenu des procédures de vérification et de certification, les délais d'enregistrement sont de plus en plus longs. En effet, un tiers seulement des projets MDP proposés sont enregistrés auprès du CDM Board : c'est pourtant à partir de ce moment que les porteurs de projet reçoivent les crédits URCE correspondant à leur projet, qu'ils peuvent ensuite faire valoir sur le marché. Les coûts de retard découragent certains investisseurs, d'autant qu'entre le dépôt du dossier et l'évaluation du projet par le CDM Board, les règles peuvent avoir changé : les projets doivent donc être revus pour respecter les nouvelles conditions. Les délais d'attente, ainsi que l'incertitude sur l'avenir des mécanismes de flexibilité après 2012, expliquent, en partie, que le nombre de crédits URCE émis ait chuté depuis 2007.



DOE : une « course vers le bas » ?

Les *Designated Operational Entities* (DOE), auditeurs des MDP, sont chargées de vérifier que les réductions d'émissions respectent les principes du MDP édictés par le CDM Board. Une fois accepté par la DOE, le projet est redirigé vers le CDM Board qui, le plus souvent, l'enregistre en tant que MDP, sans vérification supplémentaire. Ces DOE sont des entités indépendantes,

accréditées par le CDM Board. Elles se rémunèrent par un « premium » sur le permis carbone (prime de risque ou commission). Ainsi, lorsque le projet n'est pas validé, les DOE ne reçoivent aucune compensation pour les analyses préliminaires réalisées. Ce système incite les DOE à être plus souples sur les projets, même si le CDM Board peut décider, au vu des audits et en cas de dérives importantes, de ne pas renouveler l'accréditation des DOE. Certains estiment que ce système pourrait inciter les porteurs de projet à privilégier les DOE les moins chères, qui elles-mêmes réduiraient leurs coûts en effectuant les vérifications les plus rapides possibles¹.

Concentration dans un nombre restreint de pays

La Chine est le premier hôte de projets MDP ainsi que le premier émetteur d'URCE avec près de 72 % des crédits vendus². La mise en œuvre d'un encadrement efficace par les pouvoirs publics, le dynamisme du secteur privé chinois et la faiblesse du risque perçu par les investisseurs expliquent que le territoire chinois constitue la première destination d'implantation des MDP. On peut regretter que ce mécanisme ne se soit pas développé plus largement dans d'autres pays en développement qui n'ont, jusqu'à présent, que peu bénéficié de transferts ou de développement de technologies leur permettant de réduire leurs émissions de carbone. En 2009, les projets en Afrique ont reçu l'équivalent de 15 millions de tonnes de carbone en crédits, soit 7 % des 211 millions du marché primaire du MDP. Le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) prévoit néanmoins une augmentation des projets MDP en Afrique d'ici à 2012³.

Un transfert de rente difficilement acceptable

L'ensemble des acteurs de la chaîne MDP en Chine (industrie, porteur de projet, mais aussi le gouvernement chinois qui impose un prix plancher aux URCE) aurait vendu 4,7 milliards de dollars d'URCE, pour un coût estimé à 100 millions d'euros⁴. La Chine pouvait encore être considérée comme un pays en développement à la date de signature du protocole de Kyoto, mais son produit intérieur brut (PIB) ainsi que son niveau d'émissions actuels remettent en question la légitimité de l'aide financière apportée au développement d'unités chinoises de production électrique. Ce transfert

[1] Schneider L. [2007], *op. cit.*

[2] Kossoy A. et Ambrosi P. [2010]. *State and Trends of the Carbon Market*, Banque mondiale, mai.

[3] PNUE [2010], « Africa source of growth, focus of interest for international emissions offset market », *Presse Release*, Nairobi, 5 mars.

[4] Wara M. W. et Victor D. G. [2008], *op. cit.*

semble d'autant plus inacceptable que l'additionnalité des projets HFC-23, principaux projets dans ce pays, est remise en cause.

Effet pervers des incitations

Les mécanismes de projet pourraient désinciter les pays hors Annexe I à adopter une véritable politique climatique (marché interne, taxe ou mesures ambitieuses), en particulier les pays les plus pauvres. Dans le système actuel et grâce aux mécanismes de projet, ces derniers n'ont pas à assumer le coût des réductions d'émissions réalisées chez eux¹. Les pays hôtes sont peu encouragés à prendre pleinement part à l'effort de réduction puisque grâce aux MDP, ils reçoivent une rente de rareté (liée à l'existence de gisements à bas coûts) et une rente informationnelle (liée au fait que les pays hôtes possèdent davantage d'informations sur les coûts réels d'abattement et sur la *baseline* que les pays acheteurs de crédits URCE). Ainsi, certains pays d'Amérique latine craignaient que les économies d'énergie réalisées n'affectent les revenus liés aux MDP, puisque ces économies auraient été intégrées dans les *baselines*, diminuant ainsi les crédits obtenus². Ce problème a été en partie réglé par le CDM Board qui a précisé que les mesures postérieures à 2001 ne devaient pas être prises en compte pour déterminer les *baselines*³. Les pays sont alors assurés de ne pas perdre les crédits associés à certains projets.

Néanmoins, la question de l'incitation à supporter davantage les coûts de réduction demeure entière. Aujourd'hui limitée, elle pourrait à l'avenir gagner en importance, à mesure que les quantités de crédits issus des MDP augmenteront.

Fuites de carbone

L'efficacité des projets MDP peut également être minée par les « fuites » de carbone. Si un projet permet d'éviter l'installation d'une activité fortement émettrice à un endroit donné, rien n'empêche qu'elle s'installe plus loin. Par ailleurs, si l'adoption d'un projet renchérit le prix d'un bien (un projet limitant la déforestation augmente le prix du bois), l'offre peut s'ajuster par l'augmentation

[1] Stoft S. [2009], *The CDM and Sectoral Crediting Mechanisms: Costs, rents, and national commitment incentives*, <http://stoft.com/metaPage/lib/Stoft-2009-09-Sectoral-Mechanism-Incentives.pdf>.

[2] Hinostrza M., Cheng C., Zhu X., Fenhann J., Figueres C. et Avendano F. [2007], « Potentials and barriers for end-use energy efficiency under programme CDM », *CD4CDM Working Paper Series*, WP n° 3, septembre.

[3] CDM EB [2004], « Clarifications on the treatment of national and/or sectoral policies and regulations in determining a baseline scenario », CDM Executive Board, Annex 3 of the *16th Meeting Report* ;

CDM EB [2005], « Additional clarifications regarding the treatment of national/sectoral policies and circumstances », CDM Executive Board, Annex 3 of the *22th Meeting Report*.

de la production d'un autre acteur de marché, ce qui annule l'impact environnemental du projet.

Le mécanisme de projet a néanmoins rempli certains des objectifs qui lui étaient assignés : la réduction des coûts pour les acteurs des marchés Kyoto et l'inclusion des pays en développement, même si ces derniers ont été en nombre restreint. Si les projets de destruction des gaz HFC-23 ont pu mener à des dérives, leur inclusion dans le MDP a eu le mérite de régler la question. Sans ces mécanismes de projet, la destruction de ces gaz très nocifs serait probablement intervenue plus tardivement, par le biais d'une contrainte réglementaire, par exemple, ou simplement par nécessité (pollution locale).

Compte tenu du nombre de projets dont les crédits ne seront délivrés qu'après 2013, il est fort probable que les États auront à cœur de maintenir ce mécanisme de flexibilité dans la future architecture, même si nul ne remet en cause la nécessité de le réformer. La question de l'additionnalité ne changera pas fondamentalement : elle continuera de faire intervenir des contrefactuels et restera donc tributaire de nombreuses hypothèses. Grâce à ces mécanismes de projet, les industriels bénéficient de gisements de réduction à bas coûts, tout en sachant qu'il existe un risque de rémunérer des « passagers clandestins », du fait de nombreuses incertitudes et de l'asymétrie d'information.

1.4. La fin des exemptions ?

La régulation des émissions des secteurs maritime et aérien est un sujet complexe. Il y a donc fort à parier qu'il restera entre les mains de l'OMI et de l'OACI. Les discussions se poursuivent au sein de ces deux enceintes internationales. Si l'OMI n'a pas encore tranché sur le futur mécanisme de marché (taxe sur les carburants ou marché de permis), l'OACI semble pencher pour un marché de quotas de carbone, que les compagnies pourraient relier aux initiatives régionales existantes, comme le Système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE)¹. Rappelons que l'Union européenne a d'ores et déjà annoncé l'inclusion, dans le marché SCEQE, de tous les vols à l'arrivée ou au départ d'un aéroport européen à partir de 2012. L'OACI a récemment annoncé la cible contraignante de 2 % d'amélioration de l'efficacité énergétique. Reste à savoir comment cet objectif s'articulera avec la création éventuelle d'un marché pour ce secteur.

[1] *European Union Emission Trading Scheme (EU ETS)* dans la littérature anglo-saxonne.

Depuis les négociations de Bali en 2007, la forêt est devenue un des secteurs clés à inclure dans le nouvel accord. Si les émissions liées au déboisement représentent une part importante des émissions mondiales de GES, l'urgence tient aussi au fait que la déforestation se produit surtout dans des pays en développement, qui ne reçoivent aujourd'hui que peu d'aides de la CCNUCC. En décembre 2010, l'accord de Cancún a inscrit explicitement la mise en place d'un mécanisme REDD+ dans l'architecture climatique du post-2012. Ce sigle REDD+ comprend à la fois la lutte contre la déforestation et la dégradation (baisse de la qualité des forêts, par exemple par des coupes éparses), mais également la gestion forestière et la conservation des stocks de carbone. Ce mécanisme REDD+ devra se mettre en place selon une approche séquencée. Les premières phases consisteront à élaborer une stratégie, qui sortira du cadre strictement forestier, en mettant l'accent sur le renforcement des capacités, le contrôle, la mesure du carbone contenu dans le bois, la clarification des droits fonciers, voire des avancées dans le domaine agricole mais aussi législatif¹. La troisième et dernière phase devra rémunérer les efforts réalisés dans le cadre de la stratégie REDD+. L'entrée dans une telle phase dépendra évidemment du renforcement des capacités des pays concernés, de l'existence d'un système de vérification des engagements (dit MRV) solide ainsi que d'un certain nombre d'autres conditions (clarification des droits fonciers), qui permettront d'éviter au maximum les conflits ou encore les problèmes de fuites et de non-permanence des projets. Nul ne sait encore si la rémunération proviendra d'un fonds ou d'un marché carbone, ni même quels acteurs seront rémunérés (gouvernement ou acteurs locaux). Les incitations procurées par le marché carbone séduisent nombre d'investisseurs ou de porteurs de projet : cette idée est majoritairement soutenue par les négociateurs de la CCNUCC. Cependant, la plupart des ONG ou représentants de la société civile craignent qu'une telle solution ne réduise la forêt à un simple stock de carbone, ignorant les nombreux services environnementaux que celle-ci procure, ainsi que la richesse de la biodiversité.

2 ■ Copenhague et Cancún : des avancées significatives mais sans objectif chiffré suffisant pour 2020

Depuis la Conférence de Bali en 2007, les Parties (États signataires du protocole de Kyoto) ont tenté de construire, brique par brique, les bases

[1] Buba J. (2010), « Les prérequis pour une lutte efficace contre la déforestation », *La Note de veille*, n° 165, Centre d'analyse stratégique, mars.

d'un nouvel accord, au fil des Conférences des Parties (COP). En décembre 2009, tous les regards se sont tournés vers la Conférence de Copenhague (COP15), avec l'espoir que ce long processus aboutirait à la signature d'un nouvel accord, qui prendrait la suite de la première période d'engagement du protocole de Kyoto censée s'achever en 2012. La Conférence des Parties de Cancún, du 28 novembre au 11 décembre 2010, est apparue comme une étape importante, car elle a permis de consolider les acquis de Copenhague en adoptant officiellement une série de décisions. Mais les avancées sont-elles suffisantes pour limiter la hausse des températures à 2 °C en 2100 ?

L'accord de Cancún entérine plusieurs avancées majeures du texte de Copenhague :

- l'accord a été signé par les deux principaux émetteurs : les États-Unis et la Chine, qui proposaient à l'égal des autres pays signataires des objectifs volontaires de réduction d'émissions ;
- c'est la première fois que l'on inscrit dans un accord international l'objectif de limitation du réchauffement global de la planète à 2 °C préconisé par le GIEC (articles 1 et 2) ;
- la lutte contre la déforestation est reconnue comme un levier essentiel des politiques d'atténuation du changement climatique (article 6) ;
- les pays développés s'engagent sur une aide de 30 milliards de dollars pour la période 2010-2012 et de 100 milliards par an à partir de 2020 pour financer les actions d'atténuation et d'adaptation des pays en développement. Cependant, à ce jour, aucune précision n'a été apportée sur les sources et les modalités de ce financement, sauf pour la lutte contre la déforestation ;
- des pays émergents, tels que la Chine ou l'Inde, ont par ailleurs accepté que la mesure, la vérification des émissions et l'information rapportée sur les émissions (en anglais *Measurable, Reportable, Verifiable*, MRV) soient conformes aux règles énoncées par la Conférence des Parties, ce qui constitue une évolution non négligeable, dans la mesure où cela allait à l'encontre de leur vision de la souveraineté nationale. Néanmoins, Pékin a obtenu que ce contrôle soit réalisé par des instances domestiques, et non par des observateurs internationaux : la vérification devra cependant être conforme aux règles énoncées par la Conférence des Parties¹.

[1] Auverlot D. et Barreau B. (2010), « Copenhague ou la nouvelle donne climatique internationale », *La Note de veille*, n° 162, Centre d'analyse stratégique, janvier.

▼ **Bref historique de la négociation climatique**

1893 – Premières hypothèses sur le lien entre les émissions anthropiques de CO₂ et le réchauffement climatique par Svante Arrhenius¹, prix Nobel de chimie en 1903. Selon le chimiste suédois, si on prend en compte les émissions anthropiques de GES, il faut s'attendre à une hausse de la température moyenne de quelques degrés d'ici la fin du XX^e siècle. Il ne présente pourtant par ses résultats comme un cri d'alarme mais au contraire comme une aubaine, car à l'époque la tendance était au refroidissement climatique.

1979 – Première conférence mondiale sur le climat organisée par l'ONU à la demande des scientifiques.

1988 – Création du réseau mondial d'experts scientifiques (GIEC) sous l'égide de l'ONU.

1992 – Signature de la Convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique.

1997 – Signature du protocole de Kyoto, principal texte d'application de la CCNUCC.

2001 – Les États-Unis refusent de ratifier le Protocole.

2001 – Accords de Marrakech sur les mécanismes de projet (MDP et MOC).

2004 – Annonce de la ratification du protocole de Kyoto par la Russie.

2005 – Entrée en vigueur du Protocole (novembre).

2007 – Conférence de Bali², adoption de la Feuille de route de Bali – 3 au 14 décembre.

2008 – Conférence de Poznan – 1^{er} au 12 décembre.

2009 – Conférence de Copenhague, adoption de l'accord de Copenhague par une majorité de pays.

2010 – Conférence de Cancún, adoption des décisions de Cancún par la COP.

2011 – Conférence de Durban.

[1] http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1903/arrhenius-bio.html.

[2] UNFCCC FCCC/CP/2007/6/Add.1*, Bali Action Plan, 14 mars 2008, http://unfccc.int/meetings/cop_13/items/4049.php.

▼ Objectifs affichés et actions déclarées à 2020 dans l'accord de Copenhague/Cancún

Région/Pays	Objectifs des pays et actions déclarées
Canada	– 17 % (base 2005) ; max. 10 % de crédits de compensations internationales
Japon et Corée du Sud	– 25 % (base 1990), la Corée – 30 % par rapport à la trajectoire BAU
Océanie	L'Australie – 5 % à – 25 % (base 2000), la Nouvelle-Zélande 10 % à 20 % (base 1990)
Russie	– 15 % à – 25 % (base 1990)
États-Unis	– 17 % (base 2005)
UE-27 et EFTA	UE-27, le Liechtenstein et la Suisse – 20 % à – 30 % (base 1990), la Norvège – 30 % à – 40 % (base 1990), l'Islande – 30 % en 1990, Monaco – 30 % (base 1990)
Reste de l'Annexe I	L'Ukraine – 20 % (base 1990), le Bélarus – 5 % à – 10 % par rapport à 1990, la Croatie – 5 % (base 1990) Les émissions des autres pays de ce groupe sans engagement sont censées rester au niveau BAU
Brésil	– 36 % à – 39 % par rapport à BAU
Chine	Intensité carbone : – 40 % à – 45 % (base 2005)
Indonésie	– 26 % par rapport à BAU
Inde	Intensité carbone : – 20 % à – 25 % (base 2005)
Moyen-Orient et Afrique du Nord*	Aucune restriction sur les émissions
Mexique	– 30 % par rapport à BAU
Afrique du Sud	– 34 % par rapport à BAU
Reste du monde	Pas d'objectif

(*) Moyen-Orient, Algérie, Libye, Égypte, Indonésie et Venezuela.

Source : OCDE

Reconnaissant l'hétérogénéité des pays mais aussi l'urgence de la lutte contre le changement climatique, le secrétariat mexicain de la COP a revu ses objectifs à la baisse, en renonçant à remettre au centre des débats de Cancún la délicate question de la cible commune à 2020. Une année auparavant, à Copenhague, plusieurs pays avaient toutefois annoncé des objectifs volontaires (non contraignants) (*cf. tableau précédent*). C'est la première fois que les grands émergents, tels que la Chine, le Brésil et l'Afrique du Sud, prennent des engagements de réduction des émissions, exprimés en termes absolus (en référence à une année de base) ou en termes relatifs (en émissions par point de PIB), notamment la Chine¹.

[1] Réduction de l'intensité carbonique de 45 % d'ici 2020 pour la Chine par rapport à 2005.

Si ces pays représentent 80 % à 90 % des émissions mondiales, l'ensemble des promesses est loin d'être à la mesure des enjeux.

D'après le rapport du PNUÉ publié en 2010¹, la somme de ces engagements ne permettra pas de limiter l'augmentation de la température moyenne à 2 °C, comme suggéré par le GIEC : d'après le scénario le plus optimiste, selon lequel les pays respecteraient scrupuleusement leur objectif, les émissions atteindraient 49 GtCO₂e, soit 4 Gt (gigatonnes) de plus qu'aujourd'hui, et 5 Gt de trop par rapport à la recommandation du GIEC².

3 ■ L'émergence d'initiatives unilatérales

Aujourd'hui, les obstacles politiques et géopolitiques font planer des doutes sur la signature dans les prochaines années d'un accord global, avec des cibles d'émissions contraignantes, ce qui laisse augurer une architecture climatique plutôt polycentrique³. Sans s'inscrire dans le cadre onusien, différentes initiatives régionales et sectorielles voient le jour, préfigurant un paysage fragmenté où chacun, conscient des menaces liées au changement climatique, prendrait des engagements de manière unilatérale.

Afin d'amener les États à relever d'eux-mêmes leur objectif de réduction, la CCNUCC a lancé une réflexion sur l'élaboration de nouveaux mécanismes de marché, qui permettraient de rendre plus efficaces les initiatives en cours de construction. Le secrétariat de la Convention-cadre a donc demandé aux pays de faire des propositions en ce sens (*cf. tableau suivant*).

Afin de répondre à son engagement pris à Kyoto, l'Union européenne a mis au point un marché de quotas, qui est aujourd'hui le plus abouti au monde et le plus important en volume de transactions. L'UE n'est pas la seule à avoir mis en place un tel dispositif : la Nouvelle-Zélande et le Japon ont suivi. D'autres marchés sont encore à l'état de projet : en Australie (2013), en Chine ou au Canada.

[1] PNUÉ (2010), *The Emissions Gap Report*, novembre, www.unep.org/publications/ebooks/emissionsgapreport/.

[2] Selon le GIEC, pour ne pas dépasser les 2 °C d'augmentation, il faudrait émettre moins de 44 GtCO₂e en 2020.

[3] Terme employé par Elinor Ostrom dans Ostrom E. (2009), « A polycentric approach for coping with climate change », document préparé pour le *World Development Report 2010* de la Banque mondiale.

▼ Élaboration de mécanismes de marché plus efficaces et plus incitatifs : propositions déposées auprès de la CCNUCC

<p>Mécanismes de projet</p>	<p>Réformes des MDP et MOC (Australie, Chine, Bangladesh, Colombie), Mécanismes à compléter (Norvège, Japon, Nouvelle-Zélande) ou à élargir à plusieurs activités d'un secteur ou à un programme (Norvège, Suisse, Nouvelle-Zélande, Hongrie/UE, AOSIS*, Bangladesh, Colombie, Singapour, Turquie), ou à réorienter vers d'autres pays (Bangladesh, Arabie saoudite).</p>
<p>Mécanismes de marché sectoriels</p>	<p>Approches sectorielles en général (Japon, Australie, Norvège) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sectoral crediting</i> : crédits donnés en fin de période en fonction de la distance à une <i>baseline</i> définie <i>ex-ante</i>, qui permettent de recouvrir une partie des coûts des actions d'atténuation (Australie, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Hongrie/UE, AOSIS) ; • <i>Sectoral no lose target</i> : crédits en fonction de la quantité d'émissions évitées au-delà de la trajectoire réalisée grâce aux NAMAs (<i>Nationally Appropriate Mitigation Actions</i>) (Australie, Suisse, Hongrie/UE, AOSIS, Turquie) ; • <i>Sectoral trading</i> : crédits obtenus en début de période mais qui doivent être rendus en fin de période : l'excès de permis est vendu, le déficit est comblé par l'achat de permis (Australie, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Suisse, Hongrie/UE, AOSIS).
<p>Autres</p>	<p>Transfert de technologies propres (Australie, Japon, Bolivie, Singapour), REDD+ (Australie, Papouasie-Nouvelle-Guinée, AOSIS), Création d'une banque centrale du carbone (Papouasie-Nouvelle-Guinée).</p>
<p>Conditions importantes à respecter</p>	<p>Flexibilité pour permettre de prendre en compte les spécificités nationales (Japon, Australie, Nouvelle-Zélande, Turquie), Participation volontaire (Norvège, Hongrie/UE, AOSIS, République de Corée, Singapour, Turquie), Intégrité environnementale (Papouasie-Nouvelle-Guinée, Suisse, (AOSIS) Singapour) via un MRV robuste (Suisse, Hongrie/UE, Colombie, Singapour, Turquie), Liquidité du marché carbone (Nouvelle-Zélande), Réductions les moins coûteuses réservées aux pays les plus pauvres (Arabie saoudite), Mobilisation du secteur privé (Australie).</p>

(*) AOSIS : *Alliance of Small Island States*.

Source : UNFCCC, <http://unfccc.int/resource/docs/2011/awglca14/eng/misc02.pdf>,
<http://unfccc.int/resource/docs/2011/awglca14/eng/misc04.pdf>,
<http://unfccc.int/resource/docs/2011/awglca14/eng/misc02a01.pdf>

3.1. Le marché européen, le dispositif le plus abouti

Le Système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE) a pris forme en 2005, dans le but de réduire les émissions de GES pour répondre à l'objectif fixé par le protocole de Kyoto (– 8 % en 2012 par rapport au niveau de 1990). On distingue trois phases : la phase 1 de 2005 à 2007, la phase 2 de 2008 à 2012 et la phase 3 de 2013 à 2020.

Fonctionnement du marché

Le marché SCEQE ne couvre que certains secteurs : le secteur électrique, les industries dites grandes consommatrices d'énergie, tels le ciment, le verre, le papier, les producteurs de chaleur ou de cogénération. Au total, un peu plus de 11 000 installations sont incluses dans ce système, soit environ la moitié des émissions européennes¹. La phase 1 constitue la phase test dans un système clos : les quotas ont été sur-alloués, d'où un prix proche de zéro en fin de période. Sur la phase 2, les installations européennes peuvent utiliser jusqu'à 13,5 % de crédits issus de projets MOC ou MDP pour leur mise en conformité.

En parallèle du marché au comptant, qui représente un tiers des transactions, s'est développé un marché à terme. Les acteurs peuvent négocier directement entre eux (échanges de gré à gré) ou par l'intermédiaire de bourses (échanges organisés sur des places de marché centralisées²). En Europe, cinq places de marché carbone existent, les deux plus importantes étant l'ECX³ pour les contrats à terme et BlueNext pour les échanges au comptant.

La bulle européenne

En 2002, les pays de l'UE-15 ont décidé de fondre leurs objectifs Kyoto en un objectif commun, appelé « bulle européenne ». Si la somme des émissions des pays de la bulle européenne sur la période d'engagement est inférieure à une cible globale pour ces mêmes pays, alors l'ensemble des pays sera réputé avoir rempli l'objectif Kyoto, même si ce n'est pas le cas individuellement. En revanche, si l'objectif global n'est pas respecté, chaque pays sera responsable individuellement de son surplus d'émissions à hauteur de son objectif Kyoto initial.

Le marché SCEQE est un instrument européen, qui permet de répondre partiellement à cet objectif commun. En effet, il ne couvre que 40 % des émissions de GES et l'Union européenne n'a pas mis en place d'instruments communs permettant de réaliser des réductions dans les secteurs non couverts par le marché SCEQE (secteurs dits non-SCEQE) : elle n'a donc pas de moyen réellement contraignant de faire respecter les engagements Kyoto.

On a observé qu'en moyenne, sur la première période (2005-2007), plus les pays étaient contraints par le protocole de Kyoto, moins les allocations

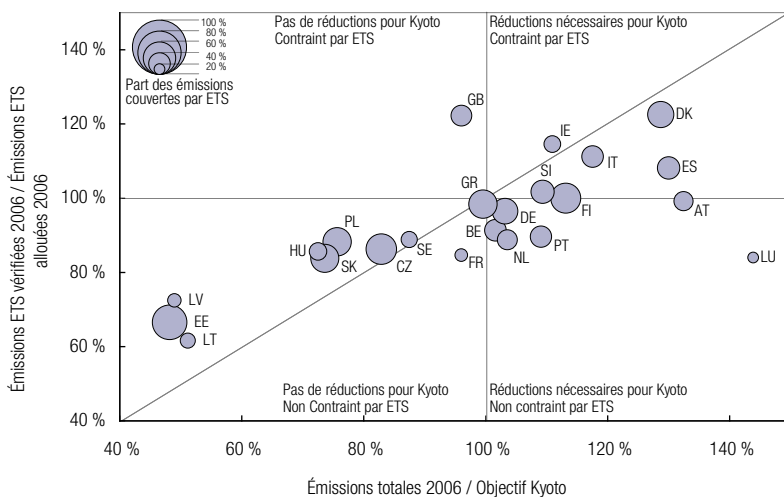
[1] Pour plus d'information, voir Commission européenne [2005], « Questions and answers on emissions trading and national allocation plans » MEMO/05/84, Bruxelles, 8 mars.

[2] Les transactions sont alors standardisées, les places de marché prennent à leur charge le risque de contrepartie.

[3] ECX (European Climate Exchange) est la filiale européenne du CCX américain (Chicago Climate Exchange).

initiales de quotas ont été généreuses. Ceci peut être vu comme un mécanisme d'incitation (indirecte) pour que les États respectent leurs objectifs sur le secteur non-SCEQE : si les efforts réalisés sur le secteur non-SCEQE sont importants, les allocations pour le secteur SCEQE seront plus généreuses à la période suivante.

La réduction effective ne dépend que du volume total de quotas alloués sur le secteur SCEQE et non de leur répartition. Néanmoins, un quota échangé sur SCEQE est reconnu par le protocole de Kyoto. Une allocation initiale de quotas, en accord avec l'intensité des efforts demandés dans le cadre de Kyoto, devrait donc permettre de limiter les échanges de permis Kyoto à l'issue de la première période d'engagement. Cette règle n'a cependant pas été appliquée puisque les pays sont en moyenne moins contraints par le SCEQE que ce que dicterait une réduction proportionnelle sur les secteurs SCEQE et non-SCEQE (représenté par une pente inférieure à 1 sur le graphique ci-dessous). De même, les pays ayant droit à une augmentation de leurs émissions pour prendre en compte leur besoin de rattrapage peuvent moins augmenter leurs émissions sur le secteur SCEQE que sur le non-SCEQE.



Source : CAS

Un marché qui est reconduit jusqu'en 2020

La nouvelle directive¹ qui édicte les principales règles de fonctionnement de la phase 3 du SCEQE a prévu un certain nombre de modifications concernant le marché européen de quotas de CO₂. Le fameux « 3 x 20 » du Paquet Énergie-Climat² prévoit notamment un durcissement de l'objectif de réduction des émissions, soit 20 % d'ici à 2020 (par rapport à 1990), voire 30 % en cas d'un accord climatique international « satisfaisant » (des engagements des grands émetteurs jugés suffisants par la Commission européenne). Le champ couvert par le SCEQE représente environ 40 % des émissions européennes : l'objectif de réduction européen se traduit par une baisse des émissions sur les activités couvertes par le SCEQE de 21 % d'ici à 2020 (par rapport à 2005).

Le passage à la mise aux enchères à partir de 2013

Alors que les quotas étaient jusqu'à présent alloués gratuitement pour les phases I et II, à partir de 2013, toutes les entreprises européennes soumises au marché devront progressivement acheter leurs quotas aux enchères³ afin d'éviter certaines inefficacités survenues depuis le début du SCEQE en 2005, telles que les *windfall profits*⁴. Cette mise aux enchères se fera de façon progressive, avec pour objectif de mettre 20 % des quotas aux enchères en 2013, pour passer à 70 % en 2020 et 100 % en 2027. Cette règle sera soumise à quelques exceptions, puisque 164 secteurs et sous-secteurs recevront ainsi 100 % de leur allocation gratuitement en 2013⁵. Cette gratuité pourrait même se poursuivre jusqu'en 2020 si aucun accord international sur le climat n'est signé d'ici là. Cette exemption est avant tout une manière pour l'Union européenne de préserver la croissance de certaines de ses industries,

[1] La Directive révisée du SCEQE (Directive 2009/29/EC), publiée au *Journal officiel* le 5 juin 2009, décrit de nouvelles dispositions telles que la mise en place et l'encadrement du dispositif de mise aux enchères, ainsi que la quantité et les modalités de distribution des quotas alloués gratuitement aux secteurs jugés exposés à des risques de fuites de carbone ; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0063:0087:EN:PDF>

[2] 20 % de réduction des émissions, 20 % d'amélioration de l'efficacité énergétique et 20 % de sources renouvelables dans l'énergie primaire.

[3] Les ventes aux enchères seront organisées par les gouvernements nationaux mais ouvertes à tous les acheteurs de l'UE.

[4] Les *windfall profits* sont des profits dits « tombés du ciel ». La mise en place d'un marché du carbone a affecté le secteur de l'électricité en lui procurant une rente. En effet, la capacité de « *pass through* », c'est-à-dire la capacité à répercuter le coût des quotas dans le prix de l'électricité, a engendré des profits indus. Pour une étude détaillée sur le sujet, voir les travaux de Sijm J. P. M., Neuhoff K. et Chen Y. (2006), « *Cost pass-through and windfall profits in the power sector* », *Climate Policy*, n° 6, p. 49-72.

[5] <http://eur-ex.europa.eu/lexuriserv/lexuriserv.do?uri=oj:l:2010:001:0010:0018:en:pdf>

dont la compétitivité au niveau international serait fortement affectée par la mise aux enchères des quotas, notamment si d'autres pays ne suivent pas l'Europe en ce sens : le prix du permis se répercute dans celui des biens finaux.

Instauration d'un plafond unique et réduction linéaire du plafond d'émissions à l'horizon 2020

Dès 2013, l'instauration d'un plafond unique pour l'ensemble des pays de l'Union européenne remplacera le système actuel des 27 plafonds nationaux d'émissions, mis en œuvre par des plans nationaux d'allocation des quotas (PNAQ). Dans les deux premières phases, chaque État recevait une quantité définie de quotas, approuvée par la Commission européenne et le pays concerné. Ce plafond pour 2013 a été fixé à 1 927 millions de quotas¹. Il sera progressivement réduit chaque année à hauteur de 1,74 % par rapport à la quantité totale annuelle moyenne de quotas délivrés ou à délivrer durant la période 2008-2012, conformément aux PNAQ des États membres², et ce jusqu'à 2020 et au-delà, afin d'atteindre l'objectif de réduction de 21 % du SCEQE³.

Modification du champ d'application

À partir de 2013, le champ d'application du SCEQE sera étendu afin de réaliser des réductions d'émissions supplémentaires comprises entre 120 et 130 millions de tonnes de CO₂ par an. L'année 2012 sera marquée par l'inclusion du secteur de l'aviation au sein du SCEQE. Quelle que soit leur nationalité, les compagnies aériennes qui desservent les aéroports européens devront couvrir leurs émissions par l'achat de quotas et de crédits sur les marchés. Le SCEQE élargira sa couverture et inclura les installations chargées du captage, du transport et du stockage géologique des GES⁴, les secteurs pétrochimiques, de l'ammoniac, de l'aluminium, ainsi que les producteurs d'aluminium⁵. Ainsi, le SCEQE devrait couvrir 43 % des émissions de l'Union européenne (contre 40 % aujourd'hui). Dans le même temps, une disposition permettra à certaines

[1] Cette décision sur le niveau du plafond a été prise le 9 juillet 2010 par la Commission européenne ; http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/pdf/dec_4658.pdf.

[2] « Le calcul de cette quantité totale annuelle moyenne a donné 2 032 998 912 quotas, et 1,74 % de cette réduction correspond à 35 374 181 quotas. » Commission européenne (2010), MEMO/10/314, 9 juillet : <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/10/314&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>.

[3] Pour un résumé des différentes directives européennes et leur transcription pour la France, voir le site de la CITEPA : www.citepa.org/emissions/france_objectifs/index.htm.

[4] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:155:0034:0047:EN:PDF>.

[5] http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/pdf/dec_4658.pdf.

petites installations, dont les capacités de gestion des quotas seraient limitées ou trop onéreuses, de sortir du SCEQE à condition qu'elles atteignent leurs objectifs de réduction par d'autres moyens.

Nouvelle réglementation sur l'utilisation des crédits carbone Kyoto

À compter de 2013, la réglementation sur l'utilisation des crédits carbone issus des projets MDP et MOC est conditionnée à la conclusion d'un accord international « satisfaisant » dans le cadre du post-Kyoto. Les opérateurs pourront néanmoins conserver pour la phase 3 une partie des crédits non utilisés de la phase 2. Si la Commission décidait de s'astreindre à l'objectif de réduction de 30 %, elle pourrait élargir les possibilités d'utilisation des mécanismes de flexibilité : la moitié des 10 % supplémentaires de réduction pourrait être réalisée par l'achat de crédits issus de mécanismes de flexibilité, domestiques comme internationaux.

L'incertitude actuelle sur le devenir des outils du protocole de Kyoto rend les décisions d'investissement risquées. À terme, le retrait de certains acteurs du marché pourrait être définitif, ce qui serait sans aucun doute préjudiciable au développement du marché¹.

3.2. Le modèle européen suivi par d'autres pays

La Nouvelle-Zélande

Après un an de pourparlers, le Parlement néo-zélandais a entériné, le 25 novembre 2009, la mise en place d'un marché de quotas d'émission, devenu alors le premier marché obligatoire et réglementé hors du SCEQE². Dans une phase de transition (2010-2012), les quotas seront alloués gratuitement aux entreprises du secteur énergétique (y compris les carburants pour les transports) et du secteur industriel³. Pour celles fortement intégrées dans le commerce international, le gouvernement a décidé d'octroyer ces quotas selon une cible en intensité carbone, ce qui oblige les entreprises à améliorer leur efficacité énergétique sans pénaliser leur niveau de production. Les acteurs du marché ont alors trois possibilités : ils peuvent rendre les quotas alloués en fin de période, acheter des quotas sur le marché (crédits forestiers par exemple, en quantité dans le pays, ou des quotas CER ou URCE sans restriction), ou encore acheter des crédits au gouvernement à un prix fixe

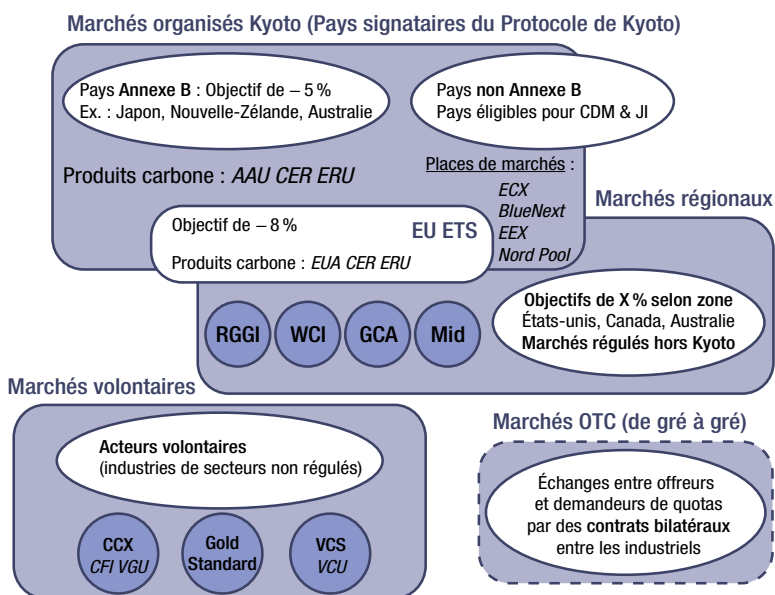
[1] Entretien avec la Banque mondiale.

[2] Pour une description complète : www.climatechange.govt.nz/.

[3] Ces entreprises représentent près de 50 % des émissions néo-zélandaises.

de 13 euros sur la période 2010-2012 (quotas en quantité infinie). Si les émissions d'une entreprise sont supérieures aux quotas alloués gratuitement, l'entreprise devra donc compenser son surplus en achetant des crédits. Dans cette première période, un quota NZ ETS vaudra 2 tonnes de CO₂ évitées. L'allocation gratuite des quotas sera progressivement restreinte. D'autres secteurs, comme l'agriculture, fortement émettrice, entreront progressivement à partir de 2013. Le fonctionnement du dispositif n'est pas figé, les autorités se laissant le droit de l'adapter en fonction de ses performances sur la période d'essai. Il est probable qu'il s'adaptera aussi aux règles du marché de quotas de son voisin, l'Australie, principal partenaire commercial de la Nouvelle-Zélande¹.

☑ Cartographie des marchés existants



Source : CAS

Les transactions d'actifs carbone peuvent avoir différents objectifs : un objectif de conformité, dans le cadre des réglementations mises en place par les États, ou un objectif volontaire. On distingue principalement cinq grands types

(1) On observe la même configuration entre les États-Unis et le Canada, ce dernier attendant que les États-Unis définissent leur propre marché carbone pour définir les modalités du sien. Il faut dire qu'en l'absence de régulation des émissions états-uniennes, le Canada pénaliserait ses échanges commerciaux avec son voisin s'il venait à s'engager à une réduction drastique de ses émissions.

d'actifs carbone : les quotas Kyoto (UQA-AAU), les crédits issus des mécanismes de projets du protocole de Kyoto (URE-CER/URCE-ERU), les quotas issus du système européen SCEQE (EUA, *European Union Allowances*), les quotas issus des initiatives réglementées hors Kyoto (régionales et/ou sectorielles), ainsi que les crédits générés sur les marchés volontaires (VER/VCSE)¹.

Les marchés d'engagements contraignants peuvent être divisés en deux catégories : les marchés réglementés Kyoto et les initiatives réglementées hors Kyoto. D'autres marchés du carbone dits volontaires se sont développés en parallèle et permettent aux sociétés qui le souhaitent d'acheter des crédits carbone pour compenser leurs émissions.

Les États-Unis

L'objectif de réduction américain

Le soutien du Congrès reste aujourd'hui incontournable pour la mise en œuvre d'une politique climatique. Le coup d'arrêt porté aux projets de loi climatique fédérale complique considérablement la mise en place d'un marché fédéral de permis d'émissions. Le 22 juillet 2010, les Démocrates ont reconnu qu'ils ne disposaient pas de voix suffisantes pour l'adopter alors que les Républicains s'y sont opposés². La Constitution américaine rend par ailleurs impossible l'application d'une décision internationale sans un accord préalable du Sénat et du Congrès. À Copenhague, le président Barack Obama avait annoncé un objectif de réduction de 17 % en 2020 par rapport à 2005. Aujourd'hui, cet engagement, considéré à l'époque comme peu ambitieux, risque fort d'être remis en question. Les Républicains considèrent que le *Cap and Trade* prévu dans la loi pour atteindre cet objectif pourrait affecter la compétitivité des entreprises et industries américaines : un prix du carbone augmenterait leurs factures énergétiques et se répercuterait sur le prix des biens produits. De l'autre côté de l'échiquier politique, l'unité fait défaut : certains gouverneurs démocrates, dans des États fortement dépendants du charbon, voient aussi cette loi d'un mauvais œil³.

Une récente étude publiée par l'Environmental Protection Agency (EPA) montre que sans marché fédéral, les États-Unis ne parviendront à atteindre qu'une réduction de 13 % de leurs émissions.

[1] VER : *Voluntary Emissions Reduction* ; VCS : *Voluntary Carbon Standard*.

[2] L'opposition républicaine dispose en effet d'une minorité de blocage de 41 voix sur 100 au Sénat.

[3] *The Economist* (2010), « Climate-change policy: Let it be », 31 juillet.

Un Cap and Trade fédéral ?

En juin 2009, le projet de loi Waxman-Markey, qui prévoyait la mise en place d'un *Cap and Trade* fédéral, a été approuvé par la Chambre des représentants. Cependant, le Sénat n'a pas eu l'opportunité de le voter¹. Un second projet de loi, élaboré par le Sénat et connu sous le nom de Kerry-Boxer, a également échoué à passer le cap des débats parlementaires. Un groupe de sénateurs démocrates et républicains a tenté de trouver un terrain d'entente. Si le chef de file des sénateurs républicains s'est finalement retiré du projet, le groupe ainsi formé est parvenu à un projet de loi présenté en mai 2010, le projet de loi Kerry-Lieberman². Cependant, certains points font toujours débat, comme les secteurs couverts par le *Cap and Trade* ou l'exploitation pétrolière en eaux profondes. Le vote de ce projet de loi semble désormais de plus en plus compromis. Il a été renvoyé à l'automne 2010 puis repoussé après les élections de mi-mandat au Congrès en novembre 2010. Favorable aux Républicains, le résultat électoral pourrait compromettre le vote sur un futur *Cap and Trade*.

Après la faillite des propositions parlementaires, le seul espoir de voir émerger une régulation efficace des émissions de GES repose sur l'EPA. Au titre du *Clean Air Act*, l'EPA s'est vue investie d'une obligation de réglementer les émissions par une décision de la Cour Suprême, en 2007. Selon cette loi, tout gaz considéré comme dangereux doit être régulé par l'agence. En avril 2009, l'agence a donc publié la liste de six gaz (parmi lesquels le CO₂) dont les émissions seraient dangereuses pour la santé et le bien-être de la population³, préfigurant ainsi le début d'une régulation plus sévère. Face aux péripéties politiques du Congrès et du Sénat, l'administration Obama a demandé à l'agence d'aller plus en avant dans la régulation des émissions⁴. À partir de 2012, l'EPA devrait donc faire payer aux États les émissions de certaines centrales thermiques, une règle que contestent fortement de nombreux États et entreprises américains. Cette prérogative octroyée à l'EPA par le *Clean Air Act* fait l'objet de nombreuses contestations. Certains tentent de la remettre en cause: en juin 2010, une tentative présentée en ce sens devant le Sénat a été rejetée par 53 voix contre 47. D'autres s'efforcent de trouver des failles aux actions de l'EPA. En effet, selon le *Clean Air Act*, toutes les entités émettant plus de 250 tonnes par an doivent être régulées, ce qui supposerait, si la loi était appliquée en l'état,

[1] Barreau B. [2011], « La politique climatique américaine », *La Note de veille*, n° 250, Centre d'analyse stratégique, novembre.

[2] ONF International [2010], « U.S. carbon market: Is there a demand for forest offsets? », *Briefing Note*, n° 1, septembre.

[3] *The New York Times* [2009], « E.P.A. clears way for greenhouse gas rules », 17 avril.

[4] *The New York Times* [2009], « E.P.A. moves to curtail greenhouse gas emissions », 30 septembre.

que l'agence délivre quelque 6 millions de permis d'émissions. Afin de rendre les coûts de transactions acceptables, l'agence avait adopté une « Tailoring Rule » qui restreint la régulation aux émetteurs les plus importants, c'est-à-dire les centrales thermiques (*voir supra*). Les détracteurs de l'EPA intentent actuellement des actions en justice afin d'obliger l'agence à appliquer cette loi à la lettre (toutes les entités émettrices, petites comme grandes), espérant ainsi démontrer par l'exemple que la réglementation est impossible car trop coûteuse¹.

Regional Greenhouse Gas Initiative

La *Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)*² couvre les émissions engendrées par la production d'électricité de la région du Nord-Est depuis le 1^{er} janvier 2009. L'objectif est une stabilisation des émissions entre 2009 et 2014, puis une réduction de 10 % d'ici 2018. À ce jour, dix États ont décidé d'y souscrire (Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New Jersey, New York, Rhode Island et Vermont). Ainsi, par l'engagement des compagnies d'électricité, chaque État doit limiter ses émissions de CO₂ et créer des droits d'émissions qui seront ensuite mis aux enchères. Les centrales au charbon des États participants qui sont réglementées au sein de la RGGI représentent environ 95 % de la totalité des émissions de CO₂ générées par la production d'électricité. Les industries peuvent utiliser les projets de compensation jusqu'à 3,3 % des quotas alloués. Ce pourcentage peut monter jusqu'à 10 % dans le cas où le prix serait trop élevé.

Western Climate Initiative

La *Western Climate Initiative (WCI)*³ comprend sept États américains de la côte Ouest et les provinces canadiennes de la Colombie-Britannique, du Manitoba, de l'Ontario et du Québec. Entrant en vigueur en 2012, la WCI a pour objectif de réduire globalement les émissions d'ici 2020 de 15 % par rapport au niveau de 2005. Il est prévu que le système soit appliqué en deux périodes de conformité (2012-2014 et 2015-2020)⁴. La WCI comprend le secteur électrique, ainsi que certaines industries émettrices (plus de 25 000 tCO₂e). À partir de 2015, les distributeurs de carburants seront aussi contraints à réduire leurs émissions.

[1] *The New York Times* [2009], « E.P.A. rule draws fire from large emitters », 30 septembre.

[2] Initiative régionale en matière de GES.

[3] Initiative régionale de l'Ouest concernant le climat.

[4] La première période cible les émissions provenant des activités suivantes : la production d'électricité, les émissions émanant des installations industrielles et commerciales et les procédés liés au pétrole et au gaz naturel. Pour la deuxième période, les objectifs incluront, entre autres, les émissions provenant de la combustion de carburants dans les secteurs résidentiels, commerciaux, industriels et du transport.

Si la couverture est plus large que celle de la RGGI, les conditions d'utilisation d'*offsets* sont plus souples : utilisation plus large de projets de compensation et possibilité d'emprunter ou de reporter des crédits sur la période suivante¹.

Midwestern Greenhouse Gas Reduction Accord

Le *Midwestern Greenhouse Gas Reduction Accord* (MGGRA)² a été signé en 2007 par six États américains (Illinois, Kansas, Minnesota, Wisconsin, Michigan, Iowa) et une province canadienne (Manitoba). Son entrée en vigueur est prévue en 2012, même si la mise en œuvre semble gelée pour le moment. L'objectif est de diminuer les émissions des entités couvertes (similaires à celles de la WCI : secteur électrique, industries, carburants) de 20 % à l'horizon 2020 et de 80 % d'ici à 2050 par rapport à 2005. L'utilisation des *offsets* peut être très importante : jusqu'à 20 % des quotas alloués. Le système pourrait également permettre l'emprunt de quotas sur les périodes suivantes. Les mécanismes de flexibilité sont donc plus larges que dans les autres initiatives régionales : la production d'électricité de ces États s'appuie en grande partie sur le charbon, ce qui conduit à des émissions par habitant supérieures de 70 % à celles des deux « initiatives »³.

3.3. Les marchés en projet

Le Japon

À Copenhague, le Japon s'est engagé à réduire de 25 % ses émissions nationales à l'horizon 2020 par rapport à 1990. Afin d'arriver à Cancún avec les preuves tangibles d'un volontarisme écologique, le Premier ministre japonais a tenté de faire voter une loi au Parlement début décembre 2010, sans succès. Ce projet de loi entérinait l'objectif de réduction et le rendait donc légalement contraignant. Pour l'atteindre, il prévoyait notamment la mise en œuvre d'un marché de carbone pour 2013, dont les modalités sont encore à l'étude⁴. Il comprenait également une taxe environnementale pour la prochaine année fiscale (dont le but est d'augmenter la part de l'énergie primaire d'origine

[1] <http://westernclimateinitiative.org/the-wci-cap-and-trade-program/program-design>.

[2] Accord du Midwest relatif à la réduction des émissions de GES.

[3] ONF International [2010], *op. cit.*

[4] En particulier, nombre d'industriels se sont insurgés contre l'idée d'avoir une cible absolue et demandaient une cible en intensité carbone (émissions par unité de production). Aujourd'hui, on semble plutôt s'orienter vers un objectif absolu. D'autres points font débat : comment éviter de trop pénaliser les entreprises qui font face à la concurrence internationale, notamment celles ayant de fortes émissions par unité de production ?

renouvelable à 10 %, contre 3 % aujourd'hui)¹. Le Japon a d'ores et déjà mis en place un marché volontaire d'échange de permis d'émission (JVETS)², qui couvre plus de 300 entreprises s'étant engagées d'elles-mêmes à un niveau de réduction. La ville de Tokyo, qui représente 5 % des émissions japonaises, a lancé en avril 2010 le premier marché obligatoire. Ainsi, les 1 400 premiers émetteurs sont contraints de réduire leurs émissions de 7 % d'ici à 2014³.

Même avec les instruments prévus par la loi, cet engagement devrait être difficile à remplir par les seules actions domestiques : d'ici 2020, sur les 340 millions de tonnes qu'il faudra réduire par rapport à 2008, seules 200 à 300 millions pourraient être évitées grâce à des mesures et politiques nationales⁴. Pour compléter ces réductions domestiques et alléger le coût des entreprises, le futur marché d'échange de quotas d'émission japonais prévoit l'utilisation d'*offsets* domestiques, mais surtout internationaux. Ces *offsets* permettraient aux entreprises japonaises de valoriser leurs technologies (pour la préservation des forêts, le développement de la géothermie ou encore l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel et dans l'industrie) tout en obtenant des crédits *offset* à faire valoir sur le futur marché national de quotas, ou sur un hypothétique marché mondial.

En août 2010, le gouvernement japonais a sélectionné 15 entreprises qui bénéficieront de l'enveloppe de 500 millions de yens (5,85 millions de dollars) dans le but de mettre en œuvre une quinzaine de projets dans neuf pays en développement. Des accords bilatéraux relatifs à un schéma de compensation ont d'ores et déjà été signés avec l'Inde, l'Indonésie, les Philippines et le Vietnam. Le gouvernement japonais est encore en pourparlers avec le Pérou, le Laos, la Birmanie, la Thaïlande et la Chine⁵. En octobre, il a lancé une deuxième initiative : 15 projets devraient être financés dans neuf pays (Brésil, Chine, Indonésie, Laos, Malaisie, Maldives, Mexique, Thaïlande, Vietnam)⁶. Cette deuxième vague est critiquée par les instances onusiennes car elle prévoit la construction d'une centrale nucléaire au Vietnam, technologie non incluse dans les projets éligibles au MDP.

[1] Reuters [2010], « Japan revives push for climate bill, outlook unclear », 8 octobre.

[2] JEVTS : *Japan's Voluntary Emissions Trading Scheme*.

[3] Reuters [2010], « First Tokyo carbon credits trade for \$142/ton », 24 août.

[4] Reuters [2010], « Japan to include overseas cuts in 2020 goal », 22 juin.

[5] Reuters [2010], « Japan to subsidize CO₂-cut studies: Report », 8 août.

[6] PointCarbon [2010], « Japan picks nuclear power plant for bilateral mechanism », 20 octobre.

La Japan Bank for International Cooperation, banque détenue par l'État, appuie le gouvernement dans cette initiative en aidant au financement de projets pour la préservation du climat grâce à son nouvel instrument, GREEN (pour *Global action for reconciling economic growth and environmental preservation*). Elle a également publié les grandes lignes d'un système MRV¹ afin d'apporter davantage de crédibilité aux nouveaux *offsets*, un préalable pour jouer dans la même cour que les MDP.

Le gouvernement souhaite négocier des accords bilatéraux avec des pays en développement, dont les termes comprendraient des projets de technologie japonaise (souvent de plus grande ampleur qu'un projet MDP), ainsi que leur équivalent en émissions de dioxyde de carbone évitées. Le principe est similaire à celui du MDP, mais il permet d'éviter les files d'attente importantes du CDM Board, de valoriser des technologies qui ne font pas partie de celles identifiées comme « propres » par cette même entité, et de s'assurer que les projets utilisent des technologies nationales. Ce « carbone évité » pourrait ensuite être transformé en permis échangeables par les entreprises ayant participé à l'opération et mentionnées dans le contrat, entreprises qui pourraient alors exploiter ces permis sur les marchés carbone.

Australie

À la suite des élections de novembre 2007, l'Australie a choisi de ratifier l'Accord de Kyoto. Le gouvernement s'est fixé un objectif de réduction de ses émissions de 5 % d'ici à 2020 par rapport à 2000. Cet engagement pourrait passer à 25 % en cas d'un accord climatique ambitieux dans le cadre de la CCNUCC. L'Australie, qui n'avait pas ratifié le protocole de Kyoto en 1997, n'a pas été très active en matière de protection du climat et a vu ses émissions considérablement augmenter depuis 1990 : + 31,4 % en 2008. Près de 80 % de l'électricité est produite à partir de charbon.

Le projet de loi sur le futur marché de quotas australien, le *Carbon pollution reduction scheme* (CPRS) a été voté par le parlement en octobre 2011. Ce marché devrait, dans un premier temps, prendre la forme d'une taxe (mise en œuvre mi-2012) puis se transformer progressivement en marché de permis à partir de 2015.

[1] www.jbic.go.jp/en/about/news/2010/0427-01/index.html; www.jbic.go.jp/en/about/news/2010/0730-01/index.html.

Chine

Début 2010, le port de Tianjin a lancé le premier pilote d'un marché de permis basé sur l'intensité énergétique. Le *Tianjin Carbon Exchange* est chargé du bon fonctionnement de ce dispositif couvrant quelques générateurs de chaleur et des hôpitaux. Cette initiative devrait être reproduite à Pékin et Shanghai¹. Elle préfigure la mise en place d'un mécanisme de marché permettant à la Chine de remplir les objectifs qu'elle s'est fixés à l'horizon 2020, soit 40-45 % de réduction de son intensité carbone par rapport à 2005. Dans son nouveau plan quinquennal (2011-2015), le gouvernement a inscrit la mise en place de projets pilotes afin de tester l'efficacité des divers instruments de marché pour réduire les émissions (taxe ou marché de quotas).

Conclusion

Le protocole de Kyoto arrive à son terme fin 2012 et la nécessité de construire l'architecture climatique de demain se fait plus pressante à mesure que l'échéance approche. Nombre d'investisseurs, de porteurs de projet et d'entreprises sont dans l'attente d'une décision sur l'avenir de la finance carbone. Plus les mois passent, plus il devient illusoire de penser que les Parties trouveront un terrain d'entente et prendront des objectifs chiffrés dans le cadre d'un accord légalement contraignant, comme cela a pu être le cas à Kyoto.

Parviendra-t-on cependant à construire une architecture climatique dans les années qui viennent ? Tout dépend de ce que l'on entend par « architecture climatique ». Celle-ci ressemblera davantage à un morcellement d'initiatives régionales et sectorielles, qui auront vocation à être reliées entre elles. Depuis quelques années, les gouvernements, de pays développés comme de pays en développement, prennent en compte l'environnement et le climat dans leur stratégie de développement. Chacun choisit son propre dispositif de régulation et beaucoup évoquent la possibilité de créer des marchés carbone et de les relier entre eux. Ainsi le METI, ministère japonais de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie, a élaboré un document intitulé *New Growth*², qui place l'innovation technologique vers une société plus sobre en carbone au cœur des stratégies de développement des entreprises japonaises. Le SCEQE de l'Union européenne a été suivi aux États-Unis par la RGGI rassemblant les États de la côte Est, la WCI pour la côte Ouest, mais aussi par le marché de quotas de la

[1] Reuters [2010], « Chinese cities dips toe in carbon cap and trade », 9 février.

[2] METI [2010], *100 Actions to Launch Japan's New Growth Strategy*, 18 octobre.

Nouvelle-Zélande. Pour d'autres, les modalités de mise en œuvre sont en cours de discussion : États-Unis, Japon, Australie, Chine ou encore Canada et Inde. Certaines querelles politiques internes pourraient retarder leur concrétisation mais ce n'est qu'une question de temps avant que ces pays, suivis par d'autres, mettent en place un instrument de marché. Reste à définir les meilleurs outils permettant de relier ces initiatives entre elles afin de parvenir, à terme, à une efficacité maximale du système.

Le raccordement nécessaire des initiatives

Les négociations climatiques internationales en vue d'aboutir à un plafond global des émissions piétinent et les chances de parvenir à un accord contraignant dans les dix prochaines années s'amenuisent. Néanmoins, certains évoquent l'idée de relier les initiatives nationales entre elles, afin de construire progressivement la future architecture climatique, à la manière de l'Organisation mondiale du commerce, qui a pris corps à partir d'accords commerciaux bilatéraux et multilatéraux.

L'objectif d'un tel « raccordement » est de réaliser les engagements pris par les États dans le cadre de Copenhague et Cancún au plus bas coût possible, et ainsi d'inciter les gouvernements à proposer des objectifs plus ambitieux que ceux proposés. Ainsi, la prochaine conférence climatique, qui se tiendra à Durban en décembre 2011, sera l'occasion de débattre les instruments économiques à mettre en place pour garantir une efficacité maximale de la structure climatique émergente.

1 ■ Le prix unique du carbone

Le prix uniforme du carbone est l'instrument optimal, recommandé par les économistes qui, dans le cas d'un monde sans imperfection de marché ni asymétrie d'information, permet de garantir l'efficacité du système, c'est-à-dire de réduire les émissions au moindre coût. En effet, il permet l'exploitation, en premier lieu, des gisements de réduction les plus abordables, sans considération du lieu géographique, du secteur ou de la technologique.

Aujourd'hui, les pays émergents ou plus généralement en développement ont tendance à avancer des engagements chiffrés peu ambitieux (*i.e.* un prix du carbone faible), alors que la modernisation de leur système de production vers des technologies plus propres pourrait se faire à un coût plus faible que dans

les pays développés, où les gisements de réduction les plus accessibles ont déjà été exploités.

À l'échelle des entreprises, l'unicité du prix du carbone est un principe crucial¹, qui permettrait d'introduire davantage d'équité dans les échanges commerciaux, une revendication stratégique pour les entreprises européennes mais aussi un point d'achoppement entre les États-Unis et la Chine. En effet, le prix du permis carbone se retrouve dans celui des biens produits, ce qui crée une distorsion (toutes choses égales par ailleurs) entre des biens de même qualité mais produits dans deux endroits différents.

1.1. Une préférence donnée au marché par rapport à la taxe

Ce signal prix peut s'établir par une taxe ou par un marché de permis d'émissions. Sous l'hypothèse de marchés parfaits, les deux instruments permettent d'obtenir les mêmes retombées environnementales. Dans le cas d'une taxe, le niveau des émissions n'est pas connu à l'avance : les agents effectuent un arbitrage entre leurs coûts marginaux de réduction et le paiement de la taxe. Dans le cas d'un marché, l'équilibre entre l'offre (qui dépend des objectifs de réduction) et la demande détermine le prix des permis. Si on fixait le niveau de la taxe au prix ayant émergé du marché, le résultat serait le même. Néanmoins, ce résultat ne tient pas s'il existe des imperfections de marché (*cf. encadré*).

📌 **Taxe ou marché : l'économie du changement climatique**

En théorie, les instruments taxe et marché sont équivalents : si les coûts d'abattement sont connus, imposer une taxe (approche prix) revient à formuler implicitement un objectif de réduction, alors que mettre en place un marché de carbone (approche quantité) revient à imposer un prix du carbone correspondant à l'objectif fixé.

Le choix de l'instrument ne se pose vraiment qu'en présence d'incertitude, notamment sur les coûts marginaux d'abattement. Il est évident que cette incertitude décrit davantage le cas général qu'un cas particulier.

Martin Weizman [1974]² a mis en évidence que si les coûts marginaux d'abattement sont inconnus, le choix optimal (fixer un prix ou fixer un

[1] Tirole J. [2009], *Politique climatique : une nouvelle architecture mondiale*, Rapport n° 87, Conseil d'analyse économique, octobre.

[2] Weitzman M. [1974], « Prices vs quantities », *Review of Economic Studies*, vol. 41, n° 4, p. 477-491.

objectif de réduction] dépendra des pentes des coûts marginaux d'abattement et des dommages environnementaux marginaux :

- si la pente de la courbe des coûts marginaux d'abattement est forte par rapport à celle de la courbe des dommages environnementaux marginaux : toute erreur sur l'objectif de réduction aura, toutes choses égales par ailleurs, un impact élevé sur le prix du quota, alors que le bénéfice environnemental sera faible. Il est donc préférable de privilégier une approche par les prix, plutôt que par les quantités ;
- si la pente de la courbe des dommages environnementaux marginaux est forte par rapport à celle de la courbe des coûts marginaux d'abattement : toute erreur sur l'objectif de réduction aura, toutes choses égales par ailleurs, des conséquences importantes en termes de dégâts environnementaux. Il est donc préférable de privilégier une approche par les quantités, qui assure que l'objectif de réduction sera atteint, à quel prix que ce soit.

Comment se représenter la pente de ces courbes en fonction des quantités de réduction ? Les coûts marginaux d'abattement augmentent fortement avec les objectifs de réduction, les potentiels les plus abordables étant utilisés en priorité. Le coût marginal des dommages environnementaux diminue avec les quantités de réduction d'émissions. Il est déterminé par la concentration des émissions dans l'atmosphère : aujourd'hui, le stock de GES présent dans l'atmosphère est bien plus important que les émissions anthropiques annuelles¹. Il est donc probable qu'à court terme, les coûts marginaux d'abattement croissent plus rapidement que ne décroissent les coûts marginaux des dommages environnementaux. D'après ce qui a été énoncé précédemment, la taxe serait donc l'instrument optimal.

Source : Ben Jelloul M. (2009), « Politique climatique des États-Unis : quel instrument économique pour un signal prix carbone ? », La Note de veille, n° 127, Centre d'analyse stratégique, mars

Dans les deux options, la question du « partage du fardeau » (la répartition du coût net par pays) reste entière. Dans le cas du marché, ce partage prend la forme d'une distribution des cibles d'abattement (ou cibles de réduction) pour chaque pays. Un pays qui va au-delà de l'objectif assigné pourra revendre ses quotas excédentaires. Dans le cas d'une taxe mondiale harmonisée, le partage

[1] Par exemple, environ 3 000 GtCO₂ sont stockées dans l'atmosphère pour des émissions annuelles de 30 GtCO₂ dont une moitié est quasiment instantanément absorbée par l'océan et les écosystèmes terrestres.

du fardeau peut se faire par la redistribution du produit de la taxe. Quel que soit le système retenu, il est donc possible de tenir compte des spécificités nationales.

Si les deux instruments peuvent donner les mêmes résultats économiques et environnementaux, les gouvernements ont jusqu'à présent privilégié le marché par rapport à la taxe. Ce choix est loin d'être immuable mais il s'explique aujourd'hui par différents facteurs :

- le succès du marché de permis sur les émissions de soufre aux États-Unis ;
- la structure décisionnaire de l'Union européenne : l'Europe a opté pour le marché car le processus politique facilite sa mise en place. En effet, le marché doit être obtenu par une décision à la majorité qualifiée, contrairement à la taxe qui nécessite un vote à l'unanimité des États membres ;
- la structure fédérale de l'Europe, qui se prête davantage à un partage du fardeau qu'à une taxe commune ;
- un affichage politique: face à un électorat inquiet des retombées économiques de la lutte contre le changement climatique, il est plus facile d'assumer des transferts « cachés » sous la forme d'une allocation de quotas, que des transferts explicites sous la forme d'une redistribution du produit de la taxe.

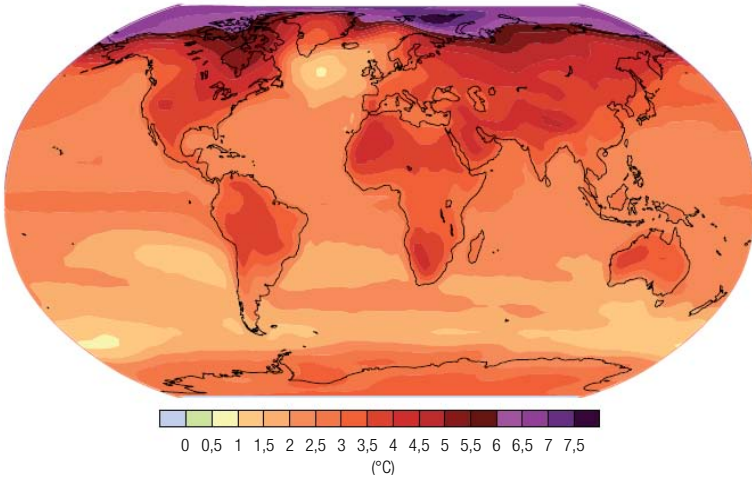
1.2. Le climat, un bien public global difficile à protéger

Si un prix uniforme du carbone constitue l'instrument le plus efficace pour protéger le climat, il se heurte néanmoins à la difficulté de négocier la protection d'un bien public global. En effet, le changement climatique est un problème global mais les conséquences sont avant tout locales. D'après les simulations du GIEC, les régions du monde seraient inégalement touchées : les pays d'Afrique, d'Asie centrale et du Sud, ainsi que l'Amérique latine seraient les plus impactées. Car si la plupart de ces pays n'ont pas les fonds nécessaires pour financer l'adaptation à des températures plus élevées, ils n'ont pas non plus les moyens de développer et d'installer des technologies plus sobres en énergie, qui leur permettraient de ne pas emprunter le même sentier de développement que les pays industrialisés. Le problème du changement climatique est relativement nouveau et n'est donc pas encore reconnu par tous comme étant une menace réelle.

La protection du climat est la résultante d'actions individuelles mais bénéficie à tous, que les États paient ou non le prix de la réduction des émissions. Un individu (ou gouvernement) a tout intérêt à laisser les autres agir à sa place : cela

ne lui coûtera rien mais il bénéficiera des actions des autres (un comportement que les économistes comparent à celui d'un « passager clandestin »). Là est le nœud du problème : certains gouvernements sont peu conscients de la menace climatique ; d'autres invoquent le droit au développement des pays émergents et la responsabilité historique donc financière des pays développés ; d'autres enfin ne peuvent tout simplement pas financer des infrastructures productives plus économes. Au-delà de l'hétérogénéité des préférences, la plupart des États sont dans une position attentiste car s'engager sur des objectifs ambitieux représente un coût important, qui pourrait nuire à la croissance du pays et à la compétitivité de ses industries si les autres ne lui emboîtent pas le pas. Il apparaît alors clairement qu'à court terme, un accord ambitieux sur une cible globale d'émissions semble peu probable¹, ce que reconnaît implicitement d'ailleurs l'accord de Cancún.

▼ **Élévation de la température dans l'hypothèse d'un réchauffement moyen de 2,8 °C**



Source : GIEC

1.3. Différentes liaisons pour un raccordement

En l'absence d'une taxe mondiale ou d'une cible globale, le raccordement de certaines initiatives entre elles pourraient réduire le coût total

[1] Ostrom E. (2009), *op. cit.*

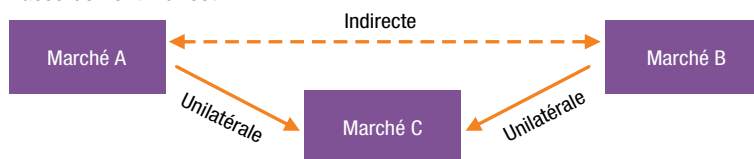
des politiques climatiques. En effet, en reliant deux marchés, les entreprises peuvent arbitrer entre investir dans leurs installations, acheter des permis domestiques ou acheter des permis étrangers. Ainsi, elles opteront pour l'alternative la moins coûteuse, réduisant le coût de leurs réductions. Plusieurs types de liaisons peuvent être envisagés : unilatérales, bilatérales ou indirectes.

Les différents types de liaisons

Raccordement direct



Raccordement indirect



Source : Tuerk A. et al. (2009), *Linking Emissions Trading Schemes, Synthesis Report, Climate Strategies*, mai

Liaison unilatérale

On parle de liaison unilatérale lorsqu'un pays A, soumis à des réductions d'émissions et ayant mis en œuvre un marché carbone, permet aux acteurs de son marché d'acheter des permis sur le marché du pays B sans que les entités de B puissent faire de même. Les acteurs de A n'auront d'incitations à se lier à B que si les prix sur B sont plus bas. Les prix sur le marché du pays A vont donc diminuer alors que ceux sur B vont augmenter, jusqu'à atteindre un prix d'équilibre intermédiaire¹. Plus le marché B est petit et moins l'incidence sur les prix de A sera importante. Si le prix sur A est inférieur à celui sur B, il n'y a pas convergence des prix.

La Norvège acceptait des quotas européens, mais la réciproque n'existait pas. De même, tout marché permettant à ses acteurs d'acheter des crédits issus des mécanismes de flexibilité est dans cette configuration. Les acteurs du marché SCEQE peuvent acheter des crédits URCE et CER mais sont limités par une certaine quantité, fixée par la « Linking Directive » (2004/101/EC). Aujourd'hui,

[1] Jaffe J. et Stavins R (2007), *Linking Tradable Permit Systems for Greenhouse Gas Emissions: Opportunities, Implications, and Challenges*, International Emissions Trading Association (IETA) and Electric Power Research Institute, Genève, Suisse.

les acteurs du SCEQE sont les premiers acheteurs des crédits primaires issus du MDP et du MOC (86 % des crédits en 2009¹), ce qui explique que le prix de ces crédits évolue parallèlement aux EUA (*European Union Allowances*, crédits du SCEQE)².

Liaison bilatérale

Une liaison est dite bilatérale quand les flux peuvent aller dans les deux sens. Contrairement à la liaison unilatérale, ici, il y aura toujours convergence vers un prix unique. Les flux de permis iront toujours du pays où le prix est le moins élevé vers celui où le prix est le plus élevé, jusqu'à atteindre un prix d'équilibre³.

Les États membres de l'UE sont tous liés les uns aux autres par des initiatives bilatérales. Le SCEQE est donc un exemple de raccordement multilatéral.

Liaison indirecte

Une liaison est dite indirecte lorsque deux systèmes A et B sont liés (au moins) de manière unilatérale à un troisième système C. Il n'y a convergence entre les systèmes que si C présente des coûts d'abattement plutôt faibles et que les systèmes A et B n'imposent pas de restrictions trop fortes sur les quotas qu'ils peuvent acheter à C (*cf. infra section 4.1., encadré « Liaison indirecte et convergence des prix »*).

La RGGI autorise de nombreuses liaisons unilatérales. Les acteurs du marché peuvent compenser leurs émissions à hauteur de 10 %, par des projets domestiques en priorité. Sous certaines conditions, ils peuvent faire appel à des crédits URCE. Il y a donc liaison indirecte entre la RGGI et le SCEQE, même si les limites imposées empêchent toute convergence de prix.

2 ■ Vers un raccordement direct des marchés régionaux ?

Le raccordement direct des marchés régionaux pourrait conduire à une réduction globale efficace des émissions de carbone. En revanche, sa mise en œuvre est complexe car elle nécessite, d'une part, de lever certaines contraintes techniques et d'autre part, d'harmoniser les priorités politiques des gouvernements.

[1] Kossoy A. et Ambrosi P. (2010), *op. cit.*

[2] En 2009, le marché SCEQE a échangé 6 326 MtCO₂e. Le marché primaire des MDP/MOC représentait 230 MtCO₂e.

[3] Jaffe J., Ranson M. et Stavins R. (2009), « Linking tradable permit systems: A key element of emerging international climate policy architecture », *Ecology Law Quarterly*, vol. 36, p. 789-808.

2.1. À court terme, des difficultés de mise en œuvre

Le raccordement de deux marchés signifie relier deux systèmes d'échange de quotas régis par des modalités différentes. Si celles-ci sont trop divergentes, la mise en œuvre pourrait se heurter à des problèmes non négligeables¹.

Le contrôle des prix

Si un marché met en place un instrument permettant de contrôler les variations de prix (prix plancher ou prix plafond, emprunt de crédits², *offset*), ces mesures se retrouveront alors sur l'autre marché auquel il est raccordé. Par exemple, si un marché A introduit un prix plafond et que le prix du quota sur B est supérieur à ce plafond, alors les acteurs de B iront acheter leur crédit sur A, ce qui *de facto* créera un prix plafond sur le marché issu du raccordement.

Objectifs absolus ou objectifs en intensité carbone

Certains pays, pour la plupart émergents ou en développement, envisagent des objectifs en émissions par unité de produit intérieur brut, encore appelés objectifs en intensité carbone. Un engagement ainsi calibré par rapport à l'activité économique permettrait de préserver la trajectoire de développement de ces pays. Le raccordement avec de tels marchés est envisageable mais sera difficile à mettre en place. En effet, le prix variera en fonction de la croissance économique du pays ayant pris un objectif en intensité carbone.

L'hétérogénéité des règles des mécanismes de flexibilité

Aujourd'hui, les modalités de fonctionnement des mécanismes de flexibilité de Kyoto (MOC et MDP) sont édictées par le CDM Board. Avec la probable disparition du protocole de Kyoto, ces instruments risquent fort d'être refondus, d'autant qu'ils sont très critiqués sur certains aspects (*cf. chapitre précédent*). Les pays qui jusqu'à présent étaient hors du protocole de Kyoto commencent à construire leurs propres mécanismes de flexibilité, avec l'aide précieuse de l'expérience Kyoto mais aussi des marchés volontaires. L'architecture de demain pourrait donc être constituée d'autant de mécanismes de flexibilité qu'il y aura de marchés. La qualité des compensations³ peut alors varier d'un système à l'autre : règles d'attribution des crédits, standards utilisés pour la validation des projets, projets éligibles, etc. Ainsi, le SCEQE n'accepte pas pour le moment les crédits issus

[1] Tuerk A. *et al.* [2009], *Linking Emissions Trading Schemes*, Synthesis Report, Climate Strategies, mai.

[2] Le « Borrowing » permet aux acteurs d'emprunter des crédits sur la quantité qui leur est due sur la période suivante.

[3] Mesurée par la réduction effective des émissions.

du changement d'affectation des sols, contrairement aux projets de loi américains, qui en font un élément essentiel de l'éventail des instruments mobilisables pour remplir les objectifs de réduction. En cas de raccordement entre le marché européen et le marché américain, ces crédits seront alors indirectement vendus sur le marché européen. Cet exemple illustre bien que relier deux marchés oblige à réfléchir à l'harmonisation des modalités et des périmètres.

La comparabilité des efforts

Le « partage du fardeau » est un point d'achoppement des négociations climatiques successives. Aujourd'hui, aucune formule ne fait l'unanimité : la question de la comparabilité des efforts reste donc non résolue¹. Celle-ci s'évalue *ex-post* par l'émergence d'un prix du carbone sur les marchés existants. Ainsi il est difficile d'imaginer que l'Union européenne envisage de relier son marché à la RGGI, alors que celle-ci a vraisemblablement sur-alloué ses quotas – le prix de vente est proche du prix plancher². Plus généralement, l'acceptation du marché carbone par les entreprises et les particuliers conduit le gouvernement à allouer, dans les premières phases, un nombre de quotas carbone correspondant à un objectif peu ambitieux. Cette stratégie a effectivement été adoptée par l'Union européenne en phase 1 du SCEQE : les industries grandes consommatrices d'énergie (ciment, acier, verre, papier) ont reçu une quantité de quotas telle que le prix du permis est tombé à zéro en fin de période.

2.2. Des priorités différentes selon les États

Un raccordement de deux systèmes d'échange de quotas pourrait se heurter à des difficultés de mise en œuvre. En effet, chaque État impose des modalités relatives au fonctionnement de son futur marché de permis qui lui permettent de respecter ses priorités en matière de climat. L'Union européenne semble valoriser fortement la protection du climat et tente d'entraîner d'autres pays dans son sillage (objectif 1 : réduire les émissions de GES). Les différents projets de loi américains sur un futur marché (loi Waxman-Markey et/ou loi Kerry-Lieberman) accordaient une place de choix aux *offsets* domestiques (objectif 2 : privilégier les réductions domestiques), préférant réaliser ces réductions au sein de son territoire (dans des secteurs non couverts, tels que la forêt)³. Dans sa course à l'innovation, le Japon envisage d'exporter des technologies plus sobres en carbone vers des pays en développement

[1] Den Elzen M. G. J., Höhne N., van Vliet J. et Ellerman C. [2008], *Exploring Comparable Post-2012 Reduction Efforts for Annex I Countries*, PBL Report 500102019/2008.

[2] PointCarbon [2010], « RGGI Allowances hit price floor at auction », 10 septembre.

[3] Le projet américain Waxman-Markey prévoyait que la moitié des *offsets* soit réalisée au niveau national.

(objectif 3 : induire un changement technologique). Tous les pays tentent de réduire les coûts de leur politique climatique, mais cet enjeu est encore plus fort pour les pays en développement, contraints d'arbitrer entre la réduction de la pollution, notamment locale, et le développement économique, qui implique souvent une augmentation des émissions (objectif 4 : préserver la croissance économique).

Ainsi, le raccordement de deux initiatives donnera naissance à un marché, dont les modalités seront différentes des deux premiers. L'architecture climatique résultante ne permettra donc pas de répondre aux mêmes priorités que celles imposées dans un contexte autarcique. Accepter cette nouvelle architecture relève d'un arbitrage politique. Le tableau suivant précise quels instruments répondent le mieux aux priorités fixées et permet d'en déduire lesquelles sont compatibles, compte tenu de la somme des modalités.

▼ Influence des objectifs des gouvernements sur le choix des modalités du marché

		Modalités de fonctionnement des marchés				
		Objectif de réduction	Niveau du prix plafond	Niveau du prix plancher	Utilisation des compensations étrangères	Emprunt de crédits
Priorités des gouvernements	Réduire les émissions de GES	Objectif ambitieux	Élevé	Élevé	Indifférent (sauf si problème d'additionnalité)	Restrictions
	Privilégier les réductions domestiques	Indifférent	Indifférent	Indifférent	Restrictions (quotas)	Indifférent
	Induire un changement technologique	Objectif ambitieux	Élevé	Élevé	Restrictions (quotas)	Restrictions
	Minimiser les coûts	Objectif modeste	Bas	Bas	Sans restriction de quantité	Autorisé

Source : Flachsland C., Marschinski R. et Edenhofer O. (2009), « To link or not to link: Benefits and disadvantages of linking Cap and Trade systems », *Climate Policy*, 9(4), p. 358-372

Un gouvernement cherchant avant tout à minimiser ses coûts trouvera peu de crédit auprès des autres. Prenons le cas d'un raccordement entre l'Union européenne et un pays en développement (PED). D'un côté, l'UE attache beaucoup d'importance à la réduction des émissions, en s'imposant un objectif de réduction absolu de 20 %, voire de 30 % d'ici à 2020 (par rapport à 2005). Compte tenu des problèmes d'additionnalité des MDP, elle restreint la quantité de crédits URCE achetés par les acteurs présents sur son marché. Elle n'impose ni

prix plafond ni prix plancher. De l'autre côté, le PED veut conserver sa dynamique de croissance, en prenant des objectifs en intensité carbone et autorise ses entreprises à importer autant de crédits *offset* (mécanisme de flexibilité) qu'elles le souhaitent, mais sous un standard qui lui est propre. Si ces deux marchés venaient à être raccordés, on aurait alors un nouveau système où les objectifs de réduction ne seraient pas déterminés à l'avance (objectif du PED en intensité carbone). Compte tenu de l'objectif ambitieux de l'Europe, le PED aurait alors certainement à subir une augmentation de son prix domestique, ce que les entreprises compenseraient par un recours à des crédits *offset*. Le prix du carbone serait dilué par des crédits issus des mécanismes de compensation, dont le niveau d'exigence serait différent de celui de l'Union européenne.

Autre exemple, si l'Union européenne se préoccupe avant tout de la réduction effective des émissions, elle attachera davantage d'importance à l'additionnalité des mécanismes de projet, quand d'autres pays, soucieux de bénéficier de réductions à bas coût, pourront être plus laxistes sur les projets retenus. Ainsi, un raccordement de ces initiatives empêchera l'Europe de « filtrer » les mécanismes de projet. Tant que les priorités des uns et des autres resteront éloignées, il est peu probable que les pays cherchent à relier leurs marchés « carbone ».

📌 Comparaison des caractéristiques du marché SCEQE avec d'autres marchés

Barrières possibles	Reconnaissance des unités carbone	Ambition des objectifs	Mécanismes d'intervention	Flexibilité temporelle
WCI	Crédits LULUCF	Moins ambitieux que le SCEQE		
Lieberman-Warner	Crédits de compensations domestiques (LULUCF) et internationaux (REDD+)	Moins ambitieux que le SCEQE	Nombreux mécanismes de contrôle des coûts	Emprunt sur les périodes suivantes possibles
Waxman-Markey	Crédits de compensations domestiques (LULUCF) et internationaux (REDD+), taux de change pour les <i>offsets</i>		Réserves de crédits pouvant diluer le prix, interventions possibles	
Australie		Moins ambitieux que le SCEQE	Prix plafond	
Nouvelle-Zélande	UQA inclus dans le schéma néo-zélandais			

Source : Tuerk A. et al. (2009), Linking Emissions Trading Schemes, *Synthesis Report, Climate Strategies, mai*

3 ■ À moyen terme, un raccordement direct partiel des marchés : l'approche sectorielle ?

Une autre solution que celle d'une liaison directe est apparue dans la littérature économique. Il s'agit des approches sectorielles, qui constituent une voie possible à l'adhésion d'un plus grand nombre de pays à des engagements de réduction de leurs émissions. Néanmoins, la question de leur faisabilité et de leurs impacts reste entière, d'autant que la notion d'accord sectoriel recouvre des schémas variés.

3.1. Les propositions sur la table des négociations

L'idée d'accord sectoriel semble avoir fait son chemin dans le débat climatique. Elle est aujourd'hui abondamment évoquée lors des négociations internationales, notamment à la conférence de Cancún.

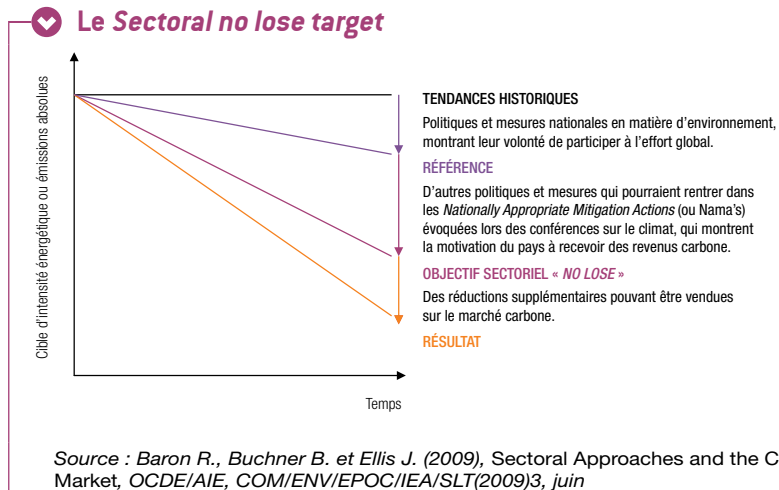
Un nom qui recouvre des propositions contrastées

La version la plus simple consiste à négocier un accord sectoriel contraignant, qui comporte un plafond d'émissions, fixé *ex-ante*, sur quelques secteurs ciblés (de préférence fortement émetteurs pour couvrir le plus d'émissions possibles) et à laisser ensuite les entreprises proposer les modalités de sa mise en œuvre. Cette approche présente certes un avantage important : la négociation peut se faire entre industriels d'un même secteur aux problématiques communes, ce qui peut faciliter l'obtention d'un accord. Le secteur peut décider de se relier à un marché du type SCEQE. Dans ce cas, l'approche sectorielle consiste simplement à allouer une quantité déterminée de quotas d'émission aux entreprises de ce secteur.

Une variante proposée par Cédric Philibert en 2001 serait d'assortir cet accord sectoriel d'un objectif incitatif mais non contraignant (« *no lose target* » en anglais)¹. Ainsi, les pays en développement pourraient avoir accès au marché de carbone si leurs émissions sont en dessous de l'objectif fixé. Ils peuvent alors vendre les quotas correspondant à cette différence mais n'encourent pas de pénalité si l'objectif n'est pas atteint (*cf. figure suivante*). Cette politique peut être efficace si le prix du permis sur le marché auquel on leur donne accès est supérieur aux coûts d'abattement (ou coût de réduction) de leur secteur.

[1] Philibert C. et Pershing J. [2001]. « Considering the options: Climate targets for all countries », *Climate Policy*, n° 1[2001], p. 211-227.

Une architecture à deux niveaux d'effort, où les pays développés s'engageraient alors dans des accords sectoriels contraignants tandis que les pays en développement seraient incités à signer un accord « *sectoral no lose target* », respecterait le principe de « responsabilité commune mais différenciée ». En effet, pour cette deuxième catégorie de pays, il est parfois difficile de déboursier les sommes nécessaires à une politique climatique. Compte tenu des montants financiers en jeu, ils ne peuvent risquer de payer pour des objectifs qu'ils n'arriveraient pas à atteindre (les objectifs étant fixés *ex-ante*)¹.



Du point de vue de la mise en œuvre, on peut également faire la distinction entre les accords sectoriels au niveau des États ou des industries. On aurait ainsi :

- une approche transnationale constituée d'« accords de branche » entre industries d'un même secteur, au niveau international (aluminium, acier, ciment, automobile, etc.) ;
- une approche nationale se caractérisant par des politiques adoptées unilatéralement par les pays afin de limiter les émissions de secteurs ciblés (par exemple au sein de l'industrie, des transports, de l'électricité, du bâtiment ou de l'agriculture)².

[1] Baron R., Buchner B. et Ellis J. (2009), *Sectoral Approaches and the Carbon Market*, OCDE/AIE, COM/ENV/EPOC/IEA/SLT (2009)3, juin.

[2] Schmidt J., Helme N., Lee J., Houdashelt M. et Höhne N. (2008), « Sector-based approach to the post-2012 climate change policy architecture », *Climate Policy*, n° 8, p. 494-515.

Si la première approche permet de limiter les « fuites de carbone » (délocalisation) et réduit les distorsions entre industries du même secteur, la deuxième apparaît plus réaliste dans la mise en œuvre : le pays fixe une cible sur un ou plusieurs de ces secteurs mais il lui revient de veiller au respect de l'objectif par ses entreprises. Cependant, dans ce dernier cas, les entreprises d'un même secteur risquent de ne pas être astreintes à des engagements de même ordre, selon qu'elles se trouvent dans des pays en développement ou dans des pays développés : le risque de fuite est donc non négligeable.

📌 Schémas possibles pour un accord sectoriel

Accords de branche

- Initiatives volontaires entre industries qui s'accordent sur des cibles de réduction et/ou sur des transferts technologiques (exemple : *Cement Sustainability Initiative*).
- Partenariat public/privé, dont les objectifs sont similaires au point précédent, mais avec implication du gouvernement (exemple : Partenariat Asie-Pacifique).
- Engagement des gouvernements [décisions bilatérales, régionales ou multilatérales] à réduire les émissions d'un ou plusieurs secteurs.

Approche nationale (dans les pays en développement)

- « *Sectoral no lose target* ».
- MDP élargi à une partie ou à la totalité d'un secteur (la différence avec le point précédent est qu'il n'y a pas de transfert de technologies).
- Politiques et mesures, pouvant être récompensées par un support technique ou financier (mais non par des crédits carbone échangeables) dans le cadre des NAMAs.

Source : PNUD (2009), Industry Sectoral Approaches and Climate Action: From global to local level in a post-2012 climate framework

Avantages des accords sectoriels

Les approches sectorielles semblent présenter divers avantages¹ :

- allègement des opérations administratives: le but étant d'encadrer le plus d'émissions possibles, ce sont surtout les secteurs fortement consommateurs d'énergie qui seront visés par les accords sectoriels,

[1] Schmidt J., Helme N., Lee J., Houdashelt M. et Höhne N. (2008), *op. cit.*

donc le secteur électrique et ceux du verre, papier, ciment, acier. Ces derniers sont moins morcelés que d'autres : les entreprises sont en nombre suffisamment faible pour s'entendre plus facilement sur un objectif. Elles pourraient le faire dans les enceintes existantes (*cf. encadré suivant*) ;

- inclusion d'un plus grand nombre d'acteurs : des accords sectoriels avec des objectifs en termes d'intensité carbone pourraient être mis en place, ce qui permettrait à des pays en développement d'adhérer plus facilement à une telle initiative ;
- réduction des distorsions entre les entreprises d'un même secteur : en phase 2, l'Union européenne distribuait gratuitement les quotas aux industries du SCEQE. Si elle tarde à mettre ces quotas aux enchères – à partir de 2012, ils seront mis aux enchères de manière progressive –, c'est avant tout pour ne pas pénaliser ses industries face à des concurrents étrangers, qui pour leur part ne sont soumis à aucune politique climatique¹. Aujourd'hui, le plus gros de l'acier, ou encore du ciment, est produit dans les pays émergents (principalement pour les besoins de construction au niveau national), et non dans les pays développés ;
- augmentation des transferts technologiques : l'idée sous-jacente aux accords sectoriels est aussi de renforcer les possibilités de transferts ou de coopération technologique entre pays en développement et pays développés.

Les initiatives existantes

Il existe déjà un certain nombre d'accords sectoriels volontaires entre multinationales de l'aluminium, de l'acier et du ciment ou encore des coopérations entre États.

Le Partenariat Asie-Pacifique² (PAP), lancé en janvier 2007 à l'initiative des États-Unis, regroupe autour de *task forces* sectorielles les États-Unis, l'Australie, la Chine, le Japon, la Corée du Sud, l'Inde et bientôt le Canada. Les grands secteurs énergétivores, tels le ciment, l'acier, l'aluminium ou encore l'électricité, effectuent des travaux techniques grâce à un partenariat public/privé qui tâche d'identifier les meilleures pratiques et les moyens à mettre œuvre pour réaliser des économies d'énergie afin de réduire les émissions de GES

[1] Pour une description complète voir Baron R. (2009), « Approches sectorielles et lutte contre le changement climatique », in Tirole J., *Politique climatique : une nouvelle architecture mondiale*, rapport du Conseil d'analyse économique, n° 87, octobre, p. 271-284.

[2] « Partenariat Asie-Pacifique pour le développement propre et le climat ». Pour plus d'information voir Baron R. (2009), *ibidem*.

dans les années à venir¹. Cette structure devrait permettre de collecter des données au niveau international² et pourrait être utilisée comme *forum des négociations sectorielles*³. Les aspects techniques y seraient négociés dans un cadre plus restreint que celui de la CCNUCC, qui à l'heure actuelle n'offre pas cette possibilité.

D'autres accords sectoriels de type volontaire existent dans les branches de l'acier (au sein de la World Steel Association), de l'aluminium (International Aluminium Institute – IAI) ou encore du ciment (*Cement Sustainability Initiative* – CSI).

Ces travaux volontaires (tels ceux de l'IAI ou de la CSI) ont permis de nombreuses réductions. Ainsi, entre 1990 et 2007, les compagnies membres de l'IAI auraient réduit leurs émissions de composés fluorés de 87 %. Les cimentiers (CSI) ont pris des engagements quantifiés de leurs émissions couvrant l'ensemble des installations du monde. Le secteur sidérurgique effectue des efforts conséquents en partenariat avec la Commission européenne en matière de recherche et développement dans le cadre du programme ULCOS (*Ultra-Low CO₂ Steel*).

Ces enceintes ont pour vocation de réunir les entreprises d'un secteur afin d'estimer les potentiels de réduction et mettre en place des feuilles de route des réductions envisageables. L'idée est aujourd'hui d'intégrer ces approches sectorielles à un prochain accord international sur le climat qui pourrait déboucher sur des engagements de limitation des émissions des secteurs en termes absolus ou relatifs⁴.

3.2. Quel schéma sectoriel adopter ?

L'approche sectorielle conduit de fait à produire différents prix du carbone⁵. Si elle ne correspond pas à la vision d'un prix unique, elle n'est pas inefficace pour autant. Mais dès lors qu'il existe différents prix, les groupes de pression risquent de s'engager dans une compétition pour des traitements de faveur tirant les prix carbone vers le bas au détriment de l'intégrité environnementale.

[1] Le tout dans une « optique sans regret », c'est-à-dire à coût en carbone faible, voire nul.

[2] Ce qui facilite la délimitation du périmètre couvert et donc de l'attribution des quotas.

[3] Entretien avec Richard Baron.

[4] Aasrud A., Baron R., Buchner B. et McCall K. [2009], *Sectoral Market Mechanisms – Issues for Negotiation and Domestic Implementation*, OECD IEA, octobre.

[5] Sawa A. [2008], « A sectoral approach as an option for a post-Kyoto framework? », *Discussion Paper*, n° 08-23, The Harvard Project on International Climate Agreements, décembre.

L'impact sur les secteurs non inclus dans une approche sectorielle est incertain. En effet, si l'objectif sectoriel est faible en comparaison de l'objectif de réduction que s'est assigné un État, les secteurs non inclus pourraient se voir supporter un effort plus grand que dans le cas autarcique (selon les coûts marginaux de réduction des secteurs inclus et non inclus)¹, c'est-à-dire en l'absence d'accord sectoriel.

Un tel accord doit être conçu avec précaution pour éviter des fuites de carbone « indirectes ». Soient deux pays A et B : A a mis en place un marché de permis sur son secteur X et une taxe sur son secteur Y afin de parvenir à l'objectif global qu'il s'est fixé. De son côté, le pays B souhaite seulement relier son secteur X à celui du pays A sans aucune autre politique climatique nationale². On voit donc que si l'on considère les deux biens X et Y comme des biens échangeables, un raccordement des secteurs X conduirait à une fuite de carbone des entreprises du secteur Y de A vers le pays B et à une augmentation de la taxe dans le pays A. Un accord sectoriel devra donc inclure en priorité les entreprises échangeant des biens sur le marché international et ayant la possibilité de délocaliser leurs activités. De plus, le prix de X après raccordement augmentera dans le pays non soumis à une politique climatique. Ainsi, en cas d'accord sectoriel sur le ciment par exemple, l'objectif de réduction assigné à ce secteur permettra certes de rétablir une équité dans les échanges commerciaux, mais entraînera une forte augmentation du prix du ciment en Chine, matériau particulièrement crucial pour la croissance économique chinoise. L'augmentation des prix des biens au niveau national est une charge souvent difficilement acceptable pour les pays en développement.

Guy Meunier et Jean-Pierre Ponsard (2010)³ ont récemment proposé une approche permettant i) de répondre aux problèmes de compétitivité et de « fuites de carbone » (délocalisation des entreprises les plus polluantes), ii) d'éviter une trop forte augmentation des prix dans les pays en développement, qui pénaliserait les populations, iii) d'inciter les pays à entrer dans ce type d'accord en leur promettant de financer une partie des réductions dans les secteurs non soumis à la concurrence internationale :

- les pays développés (A) mettent en place un marché de permis d'émissions : un prix p du permis d'émissions s'établit donc sur ce marché ;

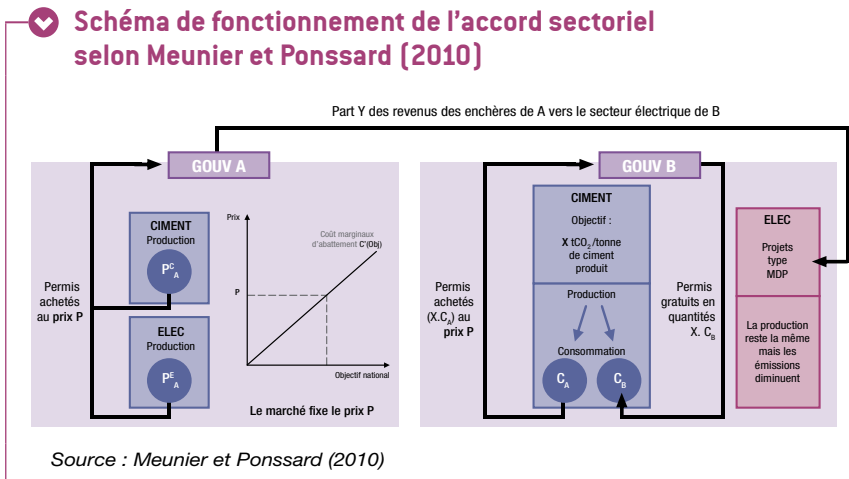
[1] Anger N. (2008), « Emissions trading beyond Europe: Linking schemes in a post-Kyoto world », *Energy Economics*, 30(4), Elsevier, p. 2028-2049.

[2] Marschinski R., Flachsland C. et Jakob M. (2010), « Linking carbon markets: A trade-theory analysis », *Working Paper*, présenté à la conférence annuelle EAERE/AERE, Montréal, 28 juin-2 juillet.

[3] Meunier G. et Ponsard J.-P. (2010), *A Sectoral Approach Balancing Global Efficiency and Equity*, École polytechnique, avril.

- dans les pays en développement (B), les entreprises des secteurs sensibles à la concurrence internationale achètent des quotas au prix p , correspondant aux émissions émises pour les volumes produits à destination de l'exportation (rétablissement de la neutralité concurrentielle). Pour réguler les émissions à destination du marché intérieur, ces entreprises reçoivent du gouvernement B des allocations gratuites de permis sur la base d'un objectif d'intensité carbone correspondant à la quantité de biens écoulés sur leur marché intérieur : le prix des biens domestiques ne subit ainsi qu'une légère augmentation liée aux objectifs nationaux.

Un accord sectoriel pourrait être mis en place sur ces deux premiers points. Néanmoins, le pays B ne serait que peu incité à le signer. Incitation supplémentaire, le pays A pourrait s'engager en retour à utiliser une partie X des revenus des enchères pour le financement d'efforts additionnels de B dans les secteurs non soumis à la concurrence internationale, tels que le secteur électrique.



Cette approche mixte permet d'éviter un certain nombre d'écueils, au premier chef l'absence de neutralité concurrentielle et les fuites de carbone, tout en respectant le principe de « responsabilité commune mais différenciée ». Peut-on pour autant envisager la mise en œuvre d'un tel schéma ? Le douzième plan quinquennal de la Chine (2011-2015) contient des objectifs d'intensité carbone (émissions de carbone par PIB) : une telle approche pourrait inciter ce pays à prendre des engagements plus contraignants, tout en lui

permettant de conserver un objectif en intensité afin de préserver sa trajectoire de croissance. Ce schéma pourrait donc s'appliquer entre pays développés et pays émergents, aujourd'hui principales destinations des fuites de carbone.

La redistribution d'une partie des revenus des enchères du SCEQE pourrait donc constituer un moyen d'inciter les pays émergents à entrer dans un accord sectoriel. Cependant, ces revenus ne pourront être exclusivement destinés à ce type d'actions, puisque l'Europe s'est engagée à verser un pourcentage des fonds levés aux pays en développement ou les moins avancés, mais également à recycler une partie des revenus à l'intérieur de ses frontières. L'ampleur de l'accord sectoriel, autrement dit le nombre de pays émergents participants, ainsi que les objectifs d'intensité carbone retenus, sont étroitement liés à la capacité de financement de l'Europe. Ainsi, l'inclusion du plus grand nombre dépend du raccordement des initiatives existantes et futures des pays développés, qui pourront alors lever davantage de fonds, sans que l'Europe supporte à elle seule l'adhésion des pays émergents à une politique climatique plus volontariste. On pourrait envisager que cette contrepartie financière soit en partie remplacée par des transferts de technologie.

Les instruments de flexibilité dont bénéficient certains pays en développement pourraient les désinciter à construire une véritable politique climatique par eux-mêmes. Ainsi, le contrat passé entre pays développés et pays émergents doit inclure une condition stipulant qu'à partir d'un certain revenu par tête ou d'une certaine durée définis à l'avance, cet accord prendra fin et devra être remplacé par des objectifs absolus.

4 ■ Les mécanismes de flexibilité

Le schéma sectoriel convient particulièrement aux pays émergents, vers lesquels il est fort probable qu'en l'absence d'accord, certaines industries européennes se délocalisent. En effet, leur capacité de financement leur permet de réguler une partie de leurs émissions, l'effort supplémentaire étant réalisé avec l'aide des pays de l'Annexe I. Mais d'autres pays, plus pauvres, n'ont pas les moyens d'investir dans des technologies plus propres. Les mécanismes de projet constituent une voie d'intégration de ces pays dans la lutte contre le changement climatique. Par ailleurs, ils permettent aux pays astreints à des cibles de réduction de diminuer le coût global de leur engagement, car ces mécanismes peuvent donner droit à des permis d'émissions équivalents à des quotas nationaux, mais bien souvent moins chers.

4.1. Quel avenir pour le mécanisme de flexibilité ?

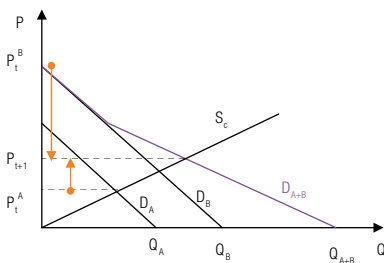
Chaque pays a ses modalités relatives à l'utilisation des mécanismes de flexibilité : pourcentage d'utilisation dans l'objectif de réduction, choix des projets éligibles, préférences pour les mécanismes domestiques ou internationaux, etc. Certains marchés prévoient d'y recourir de façon importante (les projets de loi américains, le WCI ou encore l'Australie), alors que l'Europe envisage de fortes restrictions sur l'entrée de tels crédits sur son marché. Limiter ces crédits sur les marchés empêche la convergence des prix (*cf. encadré suivant*).

Si les divergences entre objectifs expliquent les différences constatées entre les modalités d'utilisation des mécanismes de flexibilité, l'une des raisons conduisant à imposer des quotas sur les crédits issus de ces mécanismes réside avant tout dans les problèmes d'additionnalité liés à ces mécanismes de projet. En effet, comme évoqué précédemment, les mécanismes de projet, notamment le mécanisme de développement propre, souffrent de nombreux défauts. Une amélioration de la qualité des crédits *offset* incitera les pays à ouvrir davantage leurs frontières, donnant alors accès à des gisements de réduction moins coûteux. Certains principes de base de ces instruments doivent donc être ajustés, voire réformés.

❖ Liaison indirecte et convergence des prix

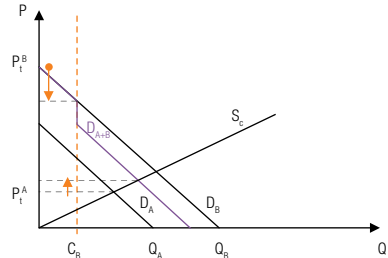
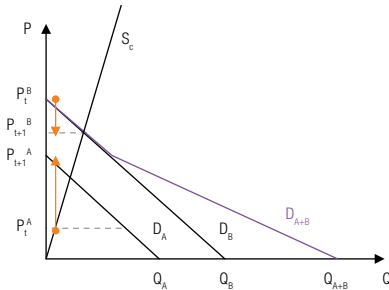
Soient A et B , deux marchés carbone, et C un système de mécanismes de projet. Q_A et Q_B sont les quantités d'émissions à réduire et/ou les crédits à acheter pour atteindre l'objectif fixé. D_A et D_B représentent la demande en crédits [respectivement] de A et de B . S_C est la courbe d'offre de crédits issus de C . On suppose ici que A et B ont les mêmes coûts marginaux d'abattement (même pente) mais que l'objectif de A est moins ambitieux que celui de B .

Convergence complète des prix



En t , seul A accepte des crédits venant de C (liaison unilatérale avec crédits issus de mécanismes de projet) : le prix sur A est de P_t^A . B est en autarcie : le prix sur B est P_t^B . La nouvelle demande de crédits sur C est $D_A + B$. En $t + 1$, B est autorisé à acheter des crédits sur C . Les prix convergent donc vers P_{t+1} .

Convergence partielle des prix



La pente de la courbe d'offre est très importante. $A t + 1$, B achète des crédits sur C , ce qui fait monter le prix. Le prix d'équilibre est au-dessus du prix en autarcie pour A : tous les efforts de A sont donc réalisés sur son propre marché, au prix $P_t + 1A$. Il y a donc convergence partielle des prix.

Le système B n'autorise ses acteurs qu'à importer une quantité C_B de crédits de C . En $t + 1$, B importe C_B crédits de C au prix P_{t+1}^A . Sur le marché B , le prix a diminué, mais n'a pas convergé vers celui de A .

Source : Flachsland C., Marschinski R. et Edenhofer O. (2009), « Global trading versus linking: Architectures for international emissions trading », Energy Policy, 37(5), Elsevier, p. 1637-1647

Ce que nous apprennent les marchés volontaires

À côté des marchés d'engagements contraignants de réduction des émissions de GES, découlant du protocole de Kyoto (tels le marché Kyoto ou le SCEQE), des marchés du carbone dits « volontaires » se sont développés dans le cadre de la lutte contre le changement climatique¹. Ils permettent aux sociétés qui le souhaitent d'acheter des crédits carbone pour compenser leurs émissions de GES : les sociétés qui ont recours aux marchés volontaires sont, pour la majorité, non soumises aux contraintes de Kyoto ou à celles des marchés régionaux.

Aujourd'hui, ces marchés représentent une faible part des marchés carbone dans le monde (1 % en volume et 0,3 % en valeur) mais ils connaissent une croissance rapide, notamment en raison d'un engouement pour les questions environnementales et la perspective prochaine d'une généralisation de réglementations en ce sens dans nombre d'États. La majeure partie des sociétés acquièrent des crédits carbone sur le marché volontaire afin d'affirmer leur démarche environnementale, parfois à des fins de marketing. D'autres, à l'instar du secteur aérien, tentent d'acquérir une expertise dans

[1] Pour une vue plus détaillée des marchés volontaires, voir Annexe 2 de ce rapport.

le domaine de la compensation carbone en se lançant dès aujourd'hui dans de telles initiatives¹.

Certains voient dans le marché volontaire la possibilité d'acquérir des crédits (VER pour *Voluntary Emissions Reduction*) qu'ils pourront par la suite revendiquer comme appartenant aux futurs marchés réglementés, qui pourraient émerger (objectif de pré-conformité)². Cette ambition semble déjà en partie confirmée par les propositions d'une législation fédérale sur le climat aux États-Unis³ et par le programme fédéral d'*offset* en Australie, qui référençaient des standards développés dans les marchés volontaires du carbone comme les labels utilisés pour les futurs mécanismes de flexibilité. Le projet de loi américain inscrit les mécanismes de compensation, notamment domestiques, dans sa future réglementation, ce qui explique l'engouement pour les crédits volontaires avant le rejet du projet de loi par le Sénat.

La large fourchette de prix (de 0,1 \$/tCO₂e à 111,0 \$/tCO₂e) reflète la grande variété des standards utilisés, c'est-à-dire la « qualité » des *offsets* et la méthodologie employée. Aujourd'hui, 93 % des crédits sur les marchés volontaires sont labellisés, c'est-à-dire accrédités par un tiers (organisme privé ou public), qui assure le respect d'un cahier des charges⁴. En effet, les coûts de transaction sont liés essentiellement à la vérification des réductions d'émissions et à leur enregistrement par un label⁵. Certains labels vont au-delà du simple calcul d'émissions évitées au moyen d'un projet de compensation, pour prendre en compte l'impact des projets sur l'économie locale ou la biodiversité (Guigon, 2009)⁶.

[1] Bellassen V. et Leguet B. [2007], « Compenser pour mieux réduire : le marché de la compensation volontaire », *Note d'étude n° 11*, Mission Climat de la Caisse des dépôts, septembre.

[2] Hamilton K., Sjardin M., Peters-Stanley M. et Marcello T. [2010], *Building Bridges: State of the Voluntary Carbon Markets 2010*, Ecosystem Marketplace & Bloomberg New Energy Finance, juin.

[3] Le projet de loi américain (projet de loi Waxman-Markey) laissait les entreprises du projet *Cap and Trade* utiliser largement des mécanismes de flexibilité pour atteindre leur objectif, et en particulier les mécanismes de projet domestique. Suite au vote de cette loi à la Chambre des représentants, de nombreux projets ont donc vu le jour sur le sol américain. Ainsi en 2009, 56 % des crédits du marché de gré à gré (ou *Over-The-Counter* en anglais, OTC) proviennent d'*offsets* issus de mécanismes de projet américains.

[4] Caisse des dépôts [2010], « *Voluntary Carbon Standard 2011* : les innovations du principal label de compensation volontaire », *Point Climat*, n° 1, octobre.

[5] Hamilton K. et al. [2010], *op. cit.*

[6] Guigon P., Bellassen V. et Ambrosi P. [2009], « Voluntary carbon markets: What the standards say », *Mission Climat Working Paper*, n° 2009-4, avril.

Comparaison des principaux standards utilisés sur les marchés volontaires

	Voluntary Carbon Standard (VCS)	Gold Standard (GS)	Climate, Community, and Biodiversity Standard (CCBS)	CCX Offset Program
Fondateurs	Association à but non lucratif (IETA, Climate group, WBCSD)	Fondée sous l'impulsion d'ONG (WWF, Helio International, etc.) et soutenue par plus de 65 ONG	350 membres du CCX	ONG et entreprises
Date de lancement	Novembre 2007	Septembre 2008 (V2) 2003 (V1)	Octobre 2008 (V2)	2003
Part du marché sur OTC (volume)	35 %	7 %	1,3 %	12 %
Types d'acheteurs sur OTC	Volontaire pur (64 %) Revente (25 %), Pré-conformité (11 %)	Volontaire pur (52 %) Revente (43 %), Pré-conformité (5 %)	n.d.	Pré-conformité (70 %), Revente (23 %), Volontaire pur (7 %)
Types de projets	Tous	Énergies renouvelables Efficacité énergétique	Changement d'affectation des sols	Agriculture, mines de charbon, méthane, foresterie, énergies renouvelables
Co-bénéfices	Non	Oui	Oui	Non

Source : Hamilton et al. (2010) et Kollmuss et al. (2008)

Les marchés volontaires ont une gouvernance plus simple que les MDP du protocole de Kyoto, ce qui leur permet davantage de souplesse. Ils ont aujourd'hui peu d'impact environnemental, compte tenu de leur petite taille¹. Ces projets doivent donc être considérés comme des cadres de démonstration *in situ*, qui permettent d'expérimenter de nouvelles approches, dont les leçons peuvent aider à façonner les outils des marchés carbone de demain. Ce marché tend à gagner en importance : son possible élargissement dépendra notamment de l'issue des futures négociations climatiques.

[1] MEEDDM, FFEM, Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi (2008), *Réaliser un projet MDP ou MOC de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Quelles opportunités ? Comment passer à l'action ?*, novembre, 100 p.

La réforme du mécanisme de projet

La simplification des procédures

Le *Voluntary Carbon Standard* (VCS) a simplifié les procédures du MDP : réduction des coûts et diminution des durées de validation des projets. Dans un projet MDP, la validation marque le début du projet. À la vérification, le porteur de projet reçoit le nombre de crédits sur le temps écoulé depuis l'enregistrement. Dans le cas du VCS, la validation d'un projet peut se faire en même temps que la vérification, deux ans après le lancement¹. La fondation *Gold Standard* a mis en place une méthode de vérification innovante sur ses micro-projets (projet inférieur à 5 000 tCO₂) : validation statistique par un auditeur indépendant (validation externe) et vérification statistique par un auditeur indépendant (vérification externe), ce qui permet de réduire les coûts par rapport à ceux pratiqués par les DOE². Ce seuil pourrait être augmenté pour inclure davantage de projets³. Cela n'aurait que très peu d'impact sur le volume considéré mais ouvrirait la porte à un nombre significatif de nouveaux projets, dont les coûts de transaction sont aujourd'hui trop élevés pour pouvoir subir une procédure classique auprès du CDM Board.

L'additionnalité

Un projet est dit additionnel lorsque les réductions d'émissions qu'il permet n'auraient pu être réalisées sans ce projet. Cependant, ceci est par définition inobservable. La quantité de crédits issus d'un projet est égale à la différence entre le niveau d'émissions fixé par une *baseline* (ou niveau de référence) et le niveau réel d'émissions après mise en œuvre du projet. La fixation de cette *baseline* reste un point très contesté, comme on l'a vu. Certaines pistes, inscrites dans le nouveau cahier des charges du VCS

[1] Caisse des dépôts (2010), « *Voluntary Carbon Standard 2011 : les innovations du principal label de compensation volontaire* », *Point Climat*, n° 1, octobre.

[2] La *Gold Standard* (GS) a mis en place un fonds de validation et un fonds de vérification. Le fonds de validation est alimenté par les micro-projets qui se portent candidats – chaque projet verse 5 000 dollars pour le mécanisme *micro-scale* dit de première génération (ou 10 000 dollars). L'avantage est double : un coût bien moindre que celui pratiqué par les DOE mais également un gain de temps (absence de négociations et *contracting* avec les DOE). Un micro-projet est parfois sélectionné pour validation externe ; dans ce cas, le fonds de validation assume le coût effectif de la validation par une DOE. Le même principe est appliqué pour la vérification – un microprojet sera typiquement l'objet d'une vérification externe par une DOE une fois au cours de la période d'attribution de crédit et le reste du temps sera évalué par le GS. Le fonds de vérification est alimenté par un versement de 2 500 dollars par an de la part de chaque micro-projet enregistré. Cette approche est jugée acceptable car elle ne porte que sur une faible part du volume total de crédits GS émis – de l'ordre de 1 %.

[3] Entretien avec la Gold Standard.

2011, sont évoquées : un test comparant la performance du projet à une référence sectorielle, ou encore un test comparant la technologie mobilisée à celle en usage dans le pays.

Le périmètre des projets

Selon le protocole de Kyoto, le MDP devait combiner les trois piliers du développement durable, à savoir environnement, économie et développement social. Cependant, il s'est rapidement avéré que ce mécanisme ne prenait en compte que l'aspect environnemental, restreint à la réduction des émissions, excluant donc la biodiversité par exemple. C'est la raison pour laquelle certains standards offrent des VER, voire des CER, certifiant que certains critères sociaux et environnementaux ont bien été respectés. Ainsi les projets, notamment ceux menés dans des zones particulièrement sensibles (zones forestières par exemple), pourraient comprendre des conditions de mise en œuvre, sortes de « garde-fous » pour éviter les conséquences négatives sur l'environnement socioéconomique local. À l'instar des labels plus élaborés présents sur les marchés volontaires, les standards utilisés sur les marchés réglementés pourraient davantage valoriser les projets qui améliorent certains indicateurs socioéconomiques (emploi local, retombées économiques locales, rôle des femmes, etc.).

Le transfert de technologie

Un des problèmes du MDP est qu'il ne favorise pas suffisamment le transfert de technologie vers les pays en développement. Ce sujet est particulièrement épineux, puisqu'il touche à celui des droits de propriété intellectuelle¹. Le mécanisme de projet pourrait alors valoriser le transfert de technologie par une allocation supplémentaire de crédits. La détermination du scénario de référence s'appuierait alors sur l'hypothèse que les pays en développement adoptent de nouvelles technologies avec un certain retard².

[1] Lallement R. (2010), « Propriété intellectuelle et changement climatique : combiner incitation à l'innovation et logique de partage », in *Les négociations sur le changement climatique : vers une nouvelle donne internationale*, chapitre 5, Centre d'analyse stratégique, www.strategie.gouv.fr/content/rapport-les-negociations-sur-le-changement-climatique-vers-une-nouvelle-donne-internationale.

[2] The Harvard Project on International Climate Agreements (2009), « Options for reforming the Clean Development Mechanism », *Issue Brief 2009-1*, Cambridge, Mass., août.

Une alternative : le mécanisme de flexibilité aux bénéfices atmosphériques (MFBA) ?

Si le critère d'additionnalité était parfaitement respecté, le mécanisme de flexibilité (MF) serait un jeu à somme nulle pour l'atmosphère, puisque la quantité de crédits correspondrait exactement à la réduction d'émissions réalisée grâce au projet MDP. En réalité, les crédits URCE issus des MDP sont bien souvent surestimés car ils représentent des opportunités de rente pour les pays hôtes. Ceux-ci peuvent alors ne pas révéler le véritable coût des réductions ou jouer sur le niveau de référence des projets pour obtenir davantage de crédits.

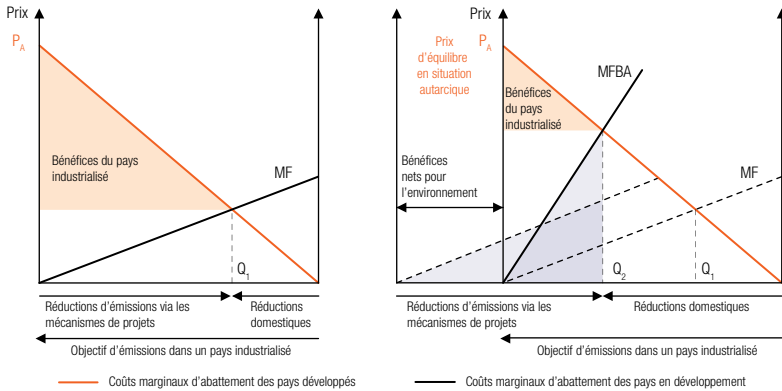
Dans ces conditions, un projet MDP conduit bien souvent à une augmentation des émissions dans l'atmosphère, par rapport au cas où les réductions seraient réalisées au niveau national. À l'inverse, sous-estimer la quantité de crédits par rapport aux réductions effectives liées à un projet conduit à un gain net pour l'atmosphère.

Partant du principe que pour l'atmosphère il est préférable que les crédits soient sous-évalués, Schneider (2009) évoque la possibilité d'appliquer un facteur d'escompte entre les réductions d'émissions évaluées par le porteur de projet et les quantités de crédits émis¹. Selon lui, la solution la plus facilement applicable est de ne créditer qu'un pourcentage des abattements vérifiés.

Les quantités d'URCE achetées pour un projet seront plus faibles que les réductions d'émissions comptabilisées. Les porteurs de projet seront alors désincités à monter un projet, sauf si les mêmes coûts d'abattement sont couverts (*voir zones bleues sur le graphique suivant*) : le prix du crédit devra donc augmenter en conséquence. D'un côté, la rente pour les porteurs de projet dans les pays en développement serait proche de celle d'un mécanisme de projet aujourd'hui. De l'autre, les pays développés auraient à supporter la perte de bénéfice. Mais le coût complet pour atteindre l'objectif de réduction pour ces mêmes pays serait néanmoins bien moins élevé que dans la situation autarcique.

[1] Schneider L. (2009), « A Clean Development Mechanism (CDM) with atmospheric benefits for a post-2012 climate regime », *Discussion Paper*, Öko-Institut.

☑ **Comparaison des bénéfices retirés par les porteurs de projet et le pays ayant pris un objectif de réduction dans le cas d'un MF (gauche) et d'un MFBA (droite)**



Source : CAS

Il est ensuite possible de faire varier le facteur d'escompte afin de favoriser certains projets, par exemple des projets à forte valeur ajoutée en termes de développement durable, des projets qui promeuvent des technologies innovantes, des projets dans des zones géographiques où l'on souhaiterait développer les mécanismes de flexibilité, des projets avec des co-bénéfices importants (biodiversité, développement économique local); ou afin, au contraire, de pénaliser des projets à fort effet d'aubaine prévisible, ou dont l'additionnalité est très incertaine. Il est également possible de faire varier dans le temps le montant de ce facteur d'escompte afin de réduire la volatilité du marché et d'intégrer les nouvelles informations (technologie, abus) en tâchant de préserver la crédibilité; une trop forte incertitude sur ce facteur d'escompte pourrait en effet décourager l'investissement.

☑ **Les crédits REDD**

Le protocole de Kyoto n'a pas retenu comme éligibles au MDP des projets de déforestation évitée (RED), parce que les problèmes d'additionnalité, de fixation de la *baseline*, de fuites de carbone et de persistance du projet sont particulièrement difficiles à résoudre. La question relative à la fixation de la *baseline* est la suivante : doit-elle être évaluée selon le taux historique de déboisement ? Doit-elle tenir compte du niveau de développement (le taux de déforestation augmentant à mesure qu'un pays forestier se développe) ? Cette

complexité explique que peu de projets forestiers sont aujourd'hui en voie d'acceptation au CDM Board¹. Là encore, un facteur de conversion pourrait être appliqué pour garantir l'additionnalité des projets.

Compte tenu de l'importance de la déforestation dans les pays du Sud, il est probable que les crédits REDD fassent partie des futurs mécanismes de flexibilité. Deux standards dominent largement les certifications de projets forestiers : le VCS (*Voluntary Carbon Standard*) et le CCBS (*Climate, Community & Biodiversity Standards*) représentent 47 % des projets². Le VCS propose une méthodologie visant directement les problèmes de persistance des projets³. Il énonce certains facteurs de risques, tels que les droits fonciers, la persistance des projets passés du porteur de projet, les revenus nets des parties prenantes issus du projet, l'infrastructure et les ressources existantes, la pression démographique au niveau local, le plan de financement, le risque d'incendie, etc. À l'issue de l'analyse de chacune de ces catégories de risques, le standard en déduit un facteur de risque global pour le projet : *low*, *medium*, *high*. Selon ce niveau de risque et la nature du projet REDD, un pourcentage des crédits alloués est placé dans un « réservoir » à carbone ou « *buffer* » (de 10 % à 40 %), sorte de fonds d'assurance en cas de perturbation. Cette procédure est revue régulièrement.

Si les États-Unis adoptaient une régulation des émissions par le marché, le standard retenu pour les mécanismes de flexibilité serait vraisemblablement le VCS. BlueNext s'est associé à la China Beijing Environmental Exchange⁴ pour créer le *Panda Standard*. Celui-ci se focalisera en premier lieu sur les projets concernant l'agriculture et les forêts. Ainsi, des standards, de qualité et de modalités différentes, se mettent peu à peu en place. Leur diversité pourrait être un atout pour l'amélioration de cet instrument qu'est le mécanisme de projet : les entreprises qui achèteraient des permis issus de projets seraient responsables de leur qualité ; cela inciterait les entités de certification à émettre des permis de meilleure qualité, c'est-à-dire plus soucieux du critère d'additionnalité. En outre, la multiplication des standards fera naître de nouvelles idées sur l'amélioration de l'outil MDP.

[1] Hamilton K. *et al.* (2010), *op. cit.*

[2] *Ibid.*

[3] www.v-c-s.org/docs/Tool%20for%20AFOLU%20Non-Permanence%20Risk%20Analysis%20and%20Buffer%20Determination.pdf.

[4] Avec deux autres co-fondateurs : Winrock international et China Forestry Exchange.

Le MDP programmatique

Certains avancent l'idée de donner plus d'ampleur aux mécanismes de flexibilité. Le « MDP programmatique », sur le même principe que le MDP, permettrait aux pays en développement ou à certains pays les moins avancés d'obtenir des crédits pour l'atteinte d'objectifs sur des activités dans le cadre de programmes (et non sur des projets comme le MDP classique). Il viendrait en complément des mécanismes de projet¹. Un exemple de programme serait le remplacement de toutes les lampes à incandescence, une initiative qui mobilise de petits efforts pour générer *in fine* de larges réductions.

Ces dispositifs constitueraient un moyen intéressant d'inciter à l'amélioration de l'efficacité énergétique de certains secteurs² et à la création d'institutions dédiées aux politiques climatiques dans le pays³. Ainsi, ces MDP programmatiques sont un moyen de financer de larges programmes de réduction des émissions dans des pays en développement, sans que ces derniers aient à se plier à des objectifs de réduction précis.

Les sommes en jeu sont ici bien plus importantes que dans le cas d'un simple mécanisme de projet : les incitations à s'astreindre à une cible de réduction par la suite sont donc plus faibles. Ainsi, les pays développés doivent conditionner l'adoption d'un tel mécanisme dans un pays en développement à une utilisation limitée dans le temps, mais également à la promesse d'une poursuite ou d'extension de politiques et mesures de même nature que le programme rémunéré.

Cependant, il semble peu probable que des mécanismes de flexibilité programmatiques encore plus larges, tels que des programmes sectoriels (SCM ou *Sectoral Credit Mechanism*), voient le jour sans une contrepartie. Du point de vue des pays de l'Annexe I, l'adoption de tels accords sectoriels nécessite d'être couplée à un accord sur des engagements contraignants et crédibles en termes d'émissions de la part de pays non-Annexe I. Cependant, les pays en développement ont bien compris cette condition et se refusent pour le moment à s'astreindre même à moyen terme à des objectifs de réduction sectoriels.

[1] Figueres C. et Newcombe K. (2007), « The evolution of the CDM: Toward 2012 and beyond », *Analytical Paper*, Washington, juin.

[2] Hall D., Levi M., Pizer W. et Ueno T. (2008), « Policies for developing country engagement », *Discussion Paper*, n° 08-15, The Harvard Project on international Climate Agreements, Harvard Kennedy School, octobre.

[3] The Harvard Project on International Climate Agreements (2009), *op. cit.*

4.2. Un raccordement des initiatives *via* des taux de conversion entre unités carbone

L'Union européenne n'envisage pas pour le moment d'inclure des crédits REDD+ dans la liste des projets éligibles, alors qu'aux États-Unis, dans l'hypothèse d'un marché, les *offsets* forestiers pourraient représenter près de la moitié des *offsets*¹. Le Japon envisage de son côté de compter le nucléaire et les centrales à charbon efficaces comme des candidats potentiels aux projets de compensation, alors qu'ils ne sont pas autorisés par la réglementation MDP². Si chacun choisit les standards ou projets éligibles, il est peu probable qu'il y ait raccordement indirect effectif entre les marchés A et B, et donc convergence des prix.

Dans le monde fragmenté qui semble prendre forme aujourd'hui, l'hétérogénéité des priorités politiques de chaque État donnera naissance à des schémas hétérogènes (marché ou taxe), aux modalités différentes. Chaque marché aura son propre objectif de réduction et un standard particulier pour les mécanismes de projet (domestiques ou internationaux). Cela conduit certes à de multiples prix du carbone, mais aussi à divers périmètres du permis d'émissions. Le débat sur la comparabilité des efforts, les processus MRV ou encore l'utilisation des *offsets* est avant tout lié à la perception suivante : une tonne de carbone évitée dans l'Union européenne n'est pas équivalente à une tonne de carbone évitée en Chine, en Inde, ou encore aux États-Unis. Un crédit carbone ne semble pas équivalent à un autre crédit carbone : au vu des modalités d'établissement de la *baseline* sur ce projet, certains semblent plus additionnels que d'autres. C'est bien l'idée sous-jacente que l'on retrouve dans les règles établies par l'Union européenne par exemple, qui choisit de n'intégrer que certains projets à la liste de ceux éligibles aux mécanismes de flexibilité, ou d'imposer des quotas sur leur utilisation. Compte tenu de l'incertitude quant à l'additionnalité, trop de permis issus de ces mécanismes pourraient mettre en péril l'intégrité environnementale ou économique du SCEQE. Au-delà des problèmes d'additionnalité, l'Union européenne pourrait refuser de raccorder son marché à celui d'autres pays, si elle juge que les objectifs de réduction, les modalités de fonctionnement du marché ou encore les règles concernant les mécanismes de flexibilité mettraient à mal son propre système.

Un taux de change ou facteur de conversion entre deux permis d'émissions permettrait d'échanger dès maintenant des crédits, sans attendre que

[1] Tuerk A. *et al.* (2009), *op. cit.*

[2] PointCarbon (2010), « Bilateral offsets could suffer from image problem », 29 octobre.

les modalités entre deux marchés convergent vers des règles acceptables pour les deux parties. La fixation de ce taux de conversion reviendra à l'État dont les risques de fuites de capitaux sont élevés, ou dont l'intérêt pour l'environnement est plus élevé.

Un ajustement de ces facteurs de conversion lisserait les chocs, en permettant aux entités impliquées dans les deux marchés de continuer à échanger. Il reviendrait au gouvernement de construire une structure indépendante dont la charge serait de fixer ces facteurs. Ainsi, elle pourrait les ajuster en fonction des changements de modalités sur le marché d'en face, ou encore des variations non anticipées de l'activité économique voisine. Néanmoins, il est important que cette structure indépendante se fixe des objectifs précis de régulation. Elle gagnerait ainsi en crédibilité, mais cela contribuerait aussi au dynamisme des investissements.

Conclusion

Chaque marché, existant ou en construction, est façonné par les priorités des États. Niveau d'engagement, objectif absolu ou relatif, possibilité d'emprunter ou de mettre de côté des crédits carbone sur les périodes suivantes, utilisation plus ou moins large des mécanismes de flexibilité, ce sont autant de modalités différentes qui traduisent les priorités politiques de chaque gouvernement. Certains chercheront avant tout à minimiser le coût de la lutte contre le changement climatique, d'autres seront particulièrement attachés aux préoccupations environnementales, d'autres encore privilégieront les réductions domestiques ou le transfert de technologie. Bien souvent, le raccordement de deux marchés s'accomplira au prix de compromis importants en termes de souveraineté nationale, compromis que pour le moment aucun pays ne souhaite faire, du moins à court et moyen terme.

Si les États-Unis semblent réticents à l'idée de prendre des engagements plus importants ou que l'Union européenne hésite à aller jusqu'à 30 % de réduction (plutôt que 20 %), c'est en partie pour ne pas pénaliser leurs industries, face aux entreprises des pays émergents, dont les émissions sont aujourd'hui non régulées. De plus, il se pourrait que le surcoût payé par les industries européennes soit tellement important que celles-ci préfèrent délocaliser leurs activités dans des pays non contraints par un objectif de réduction. L'Union européenne pourrait alors avoir intérêt à inciter les pays émergents à entrer dans un accord sectoriel. Les industries chinoises devraient donc payer à leur gouvernement les émissions liées à leurs exportations au prix P fixé sur

le marché européen : cela rétablirait la neutralité concurrentielle entre industries du secteur. Ce même gouvernement fixerait un objectif national et sectoriel de réduction à ces mêmes industries et distribuerait des permis gratuitement pour les émissions liées à la consommation intérieure. Cependant, quelle incitation la Chine aurait-elle à se fixer un objectif de réduction sectoriel et à renoncer à l'avantage de ses industries sur leurs homologues européennes ? L'Union européenne pourrait ainsi s'engager à consacrer un pourcentage X de ses recettes tirées des enchères au financement de projets (sous forme de mécanismes de flexibilité) dans les secteurs de biens non échangeables (le secteur électrique, par exemple).

Les mécanismes de flexibilité sont des instruments incontournables de la future architecture climatique, même si, compte tenu des problèmes d'additionnalité, ils doivent être réformés et considérés comme des instruments parmi d'autres. D'une part, il est important de considérer d'autres standards que celui du CDM Board. La diversité des standards pourrait être un atout pour renforcer l'efficacité de cet instrument : les entreprises qui achèteraient des permis issus de projets seraient responsables de leur qualité, ce qui inciterait les entités chargées de la certification à émettre des permis de meilleure qualité, c'est-à-dire plus soucieux du critère d'additionnalité. La multiplication des standards sera source de nouvelles idées permettant de perfectionner l'outil « mécanisme de projet ». En outre, les mécanismes de projet pourraient être étendus au financement de programmes, tels que l'amélioration de l'efficacité énergétique de certains secteurs, ce qui donnerait également lieu à l'émission de permis échangeables. Néanmoins, il convient de conditionner l'utilisation de tels mécanismes à la perpétuation de politiques climatiques ou à un objectif de réduction sur le secteur ciblé.



Nouvelles voies pour les négociations climatiques

De plus en plus conscients des conséquences néfastes du changement climatique, un nombre croissant de gouvernements mettent en place de manière unilatérale des politiques climatiques et des instruments économiques pour y répondre. Certains évoquent la possibilité d'instaurer un « marché carbone ». Le raccordement de ces initiatives pourrait être un premier pas vers un marché unique de permis d'émissions mais cette proposition part du postulat que le raccordement est mutuellement avantageux. En réalité, cette assertion doit être modérée : le raccordement de deux marchés n'est pas nécessairement une stratégie « gagnant-gagnant » (« *win-win* »), notamment si l'on tient compte du fait que la perspective d'une future liaison peut influencer sur les engagements initiaux des États.

1 ■ Relier les marchés : le bénéfique est-il toujours mutuel ?

1.1. Des gains indéniables

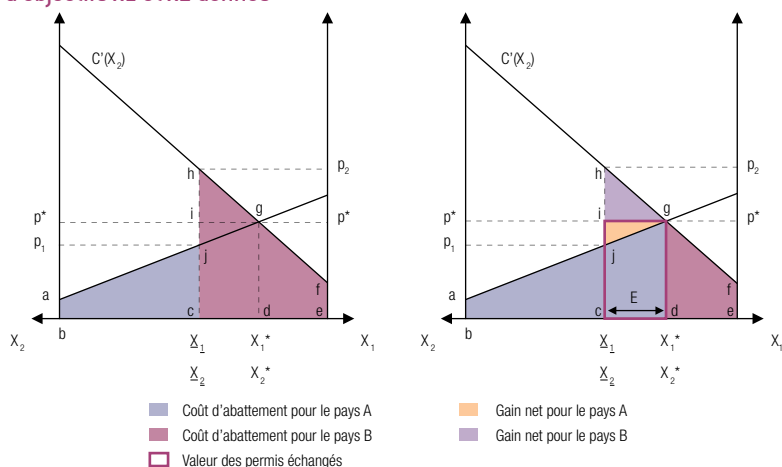
Un raccordement diminue *globalement* le coût des réductions en permettant aux acteurs sur le marché d'acheter des permis là où ils sont les moins coûteux¹. Ainsi, à l'ouverture des marchés se crée un flux allant du pays où le prix du permis est le plus élevé vers celui où le prix du permis est le moins élevé. Dans ce cas, les réductions d'émissions et donc le bénéfice environnemental sont les mêmes que la somme des cas autarciques. Mais les acteurs, en achetant les permis les moins chers, aiguillent les réductions vers les gisements les plus avantageux : le coût global est donc plus faible. À objectifs de réduction donnés, l'ouverture est toujours mutuellement avantageuse, et ce d'autant plus que les prix avant le raccordement sont différents (*cf. encadré suivant*).

[1] Dellink R., Jamet S., Chateau J. et Duval R. (2010), « Towards global carbon pricing: Direct and indirect linking of carbon markets », *OECD Environment Working Papers*, OECD, Environment Directorate.

Relier les initiatives permet également d'augmenter la liquidité du marché : des pays qui ne se seraient pas astreints à des réductions pourraient être incités à prendre des engagements. En effet, une plus grande liquidité réduirait les coûts de transaction, un argument particulièrement important pour les petites initiatives ou les petites économies qui souhaitent s'engager dans la lutte contre le changement climatique mais pour lesquelles le coût de fonctionnement serait trop élevé¹. De plus, l'émergence d'un grand marché du carbone pourrait conduire à la création d'un vrai marché dérivé – une assurance contre les éventuelles fluctuations du prix du carbone.

Le raccordement, un bénéfice mutuel

Avant (figure de gauche) et après raccordement (figure de droite) de deux marchés, à objectifs x_1 et x_2 donnés



Source : CAS

À objectifs de réduction donnés (x_1 et x_2), l'ouverture est toujours avantageuse pour les deux marchés, et ce d'autant plus que les prix avant le raccordement sont différents. Ce raccordement s'accompagne cependant d'un transfert de capitaux d'un pays vers l'autre. Les deux aires colorées de la figure de gauche désignent le coût supporté par les deux pays pour remplir leur objectif en autarcie ($abcj$ pour le pays A avec un objectif x_1 et $echf$ pour le pays B avec un objectif x_2). Après raccordement (figure de droite), l'objectif global $x_1 + x_2$ est réalisé à un coût moindre (aire $abefg$). Le pays A réalise davantage de réductions d'émissions que dans le scénario autarcique mais, en vendant le prix du permis à un prix supérieur, il gagne l'aire ijg . Le pays B ne réalise qu'une partie de ses

[1] Dellink, Jamet, Chateau et Duval (2010), *op. cit.*

engagements au sein de ses frontières mais achète des permis au pays A : il réalise un gain correspondant à l'aire *hig* par rapport au cas autarcique (figure de gauche). Le pays B verse au pays A une somme correspondant à l'aire *cdgi*. Ce transfert de capitaux permet au pays B de payer ses réductions moins chères (et donc allège sa dépense) mais il pourrait aussi être un point politiquement sensible conditionnant le choix du partenaire auquel le pays B chercherait à se relier.

1.2. Des gains à relativiser dans le monde réel

Effets redistributifs

L'aspect redistributif des marchés du carbone est au cœur des décisions politiques. Le raccordement conduit à un prix unique sur les deux marchés : pour l'un des pays, le prix du crédit augmente et le volume de quotas vendus augmente par rapport au cas autarcique (vente de permis au pays partenaire) ; pour l'autre pays, le prix du crédit diminue et le volume de quotas vendus diminue par rapport au cas autarcique. Cette dynamique a un impact sur le prix à la consommation.

Pour le premier pays, dans le cadre simple d'une concurrence pure et parfaite et en négligeant les effets du commerce extérieur (donc de compétitivité), les prix à la consommation augmentent à long terme exactement du montant de carbone incorporé dans le bien, quel que soit le mode d'attribution. Les consommateurs verront donc leur pouvoir d'achat diminuer¹. Toutefois, cet effet peut être compensé par une redistribution adéquate des recettes, qui dépend du mode d'attribution des quotas :

- en cas d'attribution gratuite, les prix à la consommation augmentent mais pas les coûts moyens : les entreprises réalisent la plupart des réductions dans leur pays et reçoivent gratuitement les quotas. Les entreprises augmenteront alors leurs profits par rapport au cas autarcique. À l'ouverture, les consommateurs y perdront tandis que les entreprises y gagneront ;
- en cas de mise aux enchères, les entreprises achètent les quotas à un prix supérieur au cas autarcique : les profits sont donc au moins égaux au cas autarcique. Les recettes générées par la vente de ces permis vont au gouvernement, qui pourra ensuite les redistribuer aux consommateurs (baisse d'impôts par exemple).

À l'inverse, dans le deuxième pays, quel que soit le mode d'allocation utilisé, les recettes des politiques climatiques diminueraient mais le coût économique

[1] Jaffe J. et Stavins R. (2008), « Linkage of tradable permit systems in international climate policy architecture », *Discussion Paper*, n° 08-07, The Harvard Project on International Climate Agreements, septembre.

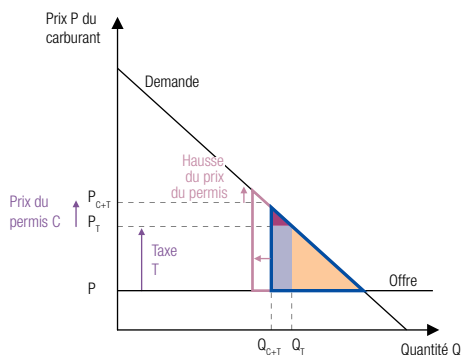
de la lutte contre le changement climatique aussi. Le consommateur serait donc moins pénalisé que dans le cas autarcique.

L'impact final sur les différents acteurs d'un pays dépend donc largement du mode d'attribution des quotas d'émission, et en cas de vente aux enchères, de l'utilisation du produit de la vente.

Des distorsions pourraient nuire à l'efficacité d'un raccordement

Le cadre présenté ci-dessus n'intègre pas certaines réalités : les gouvernements utilisent bien souvent plusieurs instruments économiques pour diminuer l'empreinte carbone de leur pays. La présence de taxes ou de subventions préexistantes sur le capital, le travail, ou encore l'énergie ainsi que les politiques industrielles et énergétiques nationales (nucléaire, normes environnementales) introduisent des imperfections de marchés : les conditions d'optimalité évoquées dans le modèle précédent ne sont donc plus valables. Dans le cas d'une taxe sur les carburants, le prix du permis d'émissions vient s'ajouter au prix du carburant incluant la taxe. Ces distorsions augmentent donc le coût de la politique climatique (*cf. encadré ci-dessous*).

Distorsions et politique climatique



Le triangle orange figure le coût d'une taxe sur les carburants. Si l'on ajoute le prix des permis d'émissions, le coût est représenté par le triangle délimité par le trait bleu. En l'absence de taxe, le coût de la politique climatique est représenté par le triangle violet (dans l'hypothèse que la courbe de demande est linéaire). Dans ce cas : surcoût de la politique climatique en présence de taxe = coût total – coût en présence d'une taxe – coût de la politique climatique (sans taxe) = aire bleue.

Si le pays met en place un marché, la présence de taxes et de subventions augmente le coût initial de la politique climatique. Si le prix du crédit carbone augmente (suite à un raccordement avec un autre marché, par exemple), alors la différence entre le coût de la politique climatique avec taxe et le coût de la même politique climatique sans taxe augmente encore.

Source : Paltsev S. et al. (2007), « How (and why) do climate policy costs differ among countries? », in Human-induced Climate Change : An Interdisciplinary Assessment, Cambridge University Press

En outre, l'établissement d'un marché carbone, quel que soit son périmètre, affectera le prix des biens dont la production est émettrice de carbone ainsi que le prix des énergies fossiles. Même si un prix unique du carbone rétablit une certaine neutralité concurrentielle entre entreprises, la modification des prix relatifs des biens susmentionnés modifie les termes de l'échange : à l'ouverture des deux marchés, les entreprises les plus polluantes paient plus que leurs concurrentes. La variation des prix relatifs affectera les niveaux de production et de consommation. Cela explique pourquoi les pays exportateurs de pétrole voient d'un mauvais œil l'établissement d'un prix unique du carbone : leurs revenus pourraient se dégrader du fait d'une inflexion de la demande mondiale.

Des effets indirects

Le raccordement de deux marchés pourrait ne pas être neutre sur les taux de change, puisqu'à l'ouverture, si les prix des permis sont différents, d'importants capitaux pourraient affluer d'une région à l'autre. Si les États-Unis devenaient vendeurs nets de crédits carbone¹, cela pourrait conduire à une appréciation du dollar et donc à une diminution des exportations².

Rente pétrolière et revenus issus de la politique climatique

La rente climatique, définie comme les recettes générées par les politiques de lutte contre le changement climatique, pourrait être remplacée par une nouvelle rente pétrolière. En effet, les producteurs d'énergies fossiles (pétrole, gaz ou charbon) pourraient diminuer leur production de sorte que le prix monte suffisamment pour que l'objectif fixé par le marché carbone soit respecté³. Ce serait efficace sur le plan environnemental mais les pays producteurs s'accaparaient ainsi l'intégralité du produit de la vente aux enchères (ou d'une taxe carbone) : le prix des permis carbone s'effondrerait puisque l'objectif serait atteint par la croissance des prix des énergies fossiles⁴.

[1] Il semblerait que la pente des coûts marginaux d'abattement des États-Unis est moins élevée que celle de l'Europe.

[2] McKibbin W., Shackleton R. et Wilcoxon P. [1999], « What to expect from an international system of tradable permits for carbon emissions », *Resource and Energy Economics*, 21(3-4), Elsevier, p. 319-346.

[3] Un raisonnement différent conduit à montrer que les pays exportateurs de pétrole pourraient baisser leur prix. Ce *green paradox* s'explique par le fait que les agents anticipent les effets d'un prix du carbone sur les niveaux de consommation. Pour pallier la diminution de leur rente pétrolière, les pays exportateurs baisseraient leur prix afin d'augmenter la demande pétrolière, contrecarrant ainsi l'impact d'une politique climatique qui à l'inverse augmenterait le prix des énergies fossiles. Voir Sinn H.-W. [2008], « Public policies against global warming », *International Tax and Public Finance*, 15, p. 360-394.

[4] Guesnerie R. [2010], *Pour une politique climatique globale : blocages et ouverture*, Collection du CEPREMAP, Opuscule n° 20, Paris, Éditions ENS Rue d'Ulm.

Les effets d'un raccordement dépendent donc des politiques climatiques déjà existantes, mais aussi de la structure de production et de consommation des États. Il est bien évident que certains peuvent « gagner » plus que d'autres. En effet, une hausse des prix de certains biens (dont la teneur en carbone est élevée) par rapport à d'autres affectera non seulement les termes de l'échange mais aussi les consommations, ce qui aura nécessairement une incidence, difficilement quantifiable, sur le système productif. En outre, cette approche tournée uniquement vers l'estimation de la réduction des coûts ne prend aucunement en compte les retombées possibles sur le développement de la recherche, voire sur l'emploi. Ces derniers points relèvent davantage des politiques nationales que des retombées à espérer d'un raccordement.

1.3. Quand les anticipations s'en mêlent

L'objectif de réduction résulte bien souvent de l'interaction entre les diverses parties présentes à la table des négociations, donc de la manière dont celles-ci sont conduites.

Dans l'analyse qui précède, nous avons considéré que le nombre de quotas était fixé. Mais on peut penser que les pays choisiront plus ou moins explicitement le nombre de quotas en circulation en fonction de ce qu'ils attendent des autres pays. L'Europe avait ainsi initialement indiqué qu'elle était prête à porter son objectif de réduction de – 20 % à – 30 % en cas d'accord « satisfaisant ». La perception qu'ont les négociateurs des bénéfices et pertes d'un raccordement peut avoir une influence sur la cible choisie au départ. Si le raccordement peut être mutuellement avantageux, un des pays retire de plus grands bénéfices que l'autre, comme l'illustrent les deux graphiques de la section 1.1¹. Cette constatation peut inciter les États à ajuster leurs objectifs de réduction de manière à augmenter leur gain. Il faut donc analyser l'interaction stratégique entre les acteurs de la négociation.

L'anticipation du raccordement des marchés d'émission peut conduire à une situation pire que l'autarcie

La lutte contre le changement climatique est un problème de bien public global : l'effort de chacun bénéficie à tous. L'optimum (ou *first best*) du « jeu du bien public » est donc le cas où les coûts sont à la mesure des

[1] Le pays le plus « gagnant » est celui dont la pente des coûts marginaux d'abattement est la plus importante.

bénéfices que chacun retire de la lutte contre le changement climatique. Toutefois, dans la réalité, aucune instance internationale n'impose un objectif de réduction global correspondant à cet optimum. L'allocation des permis est choisie unilatéralement par chaque État souverain, en fonction de ses coûts et de ses bénéfices¹ : chaque pays cherchera à égaliser à la marge son coût avec les bénéfices qu'il retire de ce bien collectif. La possibilité d'un raccordement à un autre marché affecte la cible qu'il se fixe aujourd'hui. En effet, il anticipe que la cible de son partenaire aura un impact sur ses futurs coûts et bénéfices lors du raccordement ; de son côté, le partenaire détermine sa cible en fonction de l'effort envisagé par l'autre. Ainsi ce « jeu du *Cap and Trade* » fixe-t-il les objectifs de réduction des deux marchés.

Dès lors se pose la question des conséquences d'un tel jeu sur le bien-être global des deux parties et sur l'objectif global de réduction. La situation résultante doit être comparée au cas autarcique. Sans être aussi efficace que le *first best*, elle peut néanmoins se rapprocher de cet optimum. À l'inverse, si le résultat du jeu du *Cap and Trade* global est plus proche de l'autarcie, ou pire, il est nécessaire de l'éviter à tout prix.

L'issue du jeu dépend de la nature des participants, c'est-à-dire de leur valorisation de l'environnement² mais également de leurs gisements de réduction disponibles. Les pays qui valorisent l'environnement plus que la moyenne des pays se fixeront une cible de réduction supérieure à leurs abattements domestiques : ils deviendront alors acheteurs nets de permis³. Il y aura une réduction effective des émissions par rapport au cas autarcique⁴ si les pays qui valorisent peu l'environnement, et qui à l'issue des négociations deviendront vendeurs nets de permis, ont en moyenne de grands gisements d'abattement à bas coût⁵.

[1] Godard O. (2009), *Quelle architecture internationale pour la politique climatique? Les fausses évidences du rapport Tirole*, Paris, École polytechnique.

[2] On supposera que la valorisation marginale de l'environnement est constante pour simplifier.

[3] Cela sera vrai quelle que soit la structure des coûts ; Helm C. (2003), « International emissions trading with endogenous allowance choices », *Journal of Public Economics*, 87 (12), Elsevier, p. 2737-2747.

[4] Cramton P. et Stoft S. (2010), « International climate games: From caps to cooperation », Global Energy Policy Center, *Research Paper*, n° 10 07.

[5] C'est-à-dire si la covariance entre l'inverse des pentes des coûts marginaux d'abattement et les bénéfices marginaux est positive.

📌 Le jeu du *Cap and Trade*

Soient deux pays A et B cherchant à raccorder leur marché. Si le pays A est vendeur net de permis¹, il a tout intérêt à ce que le pays B s'astreigne à une cible de réduction plus importante ou maintienne sa cible, alors que lui-même adopte un objectif moins ambitieux. À l'inverse, si le pays est acheteur net de permis², son coût peut augmenter s'il décide de durcir son engagement ou que le pays B diminue sa cible. Il en ressort les conclusions suivantes :

- chaque pays préfère que l'autre se fixe des objectifs de réduction plus ambitieux (problème du « *passager clandestin* ») ;
- les pays vendeurs nets sont incités à choisir des cibles plus faibles que dans un cas autarcique, alors que les pays acheteurs, qui valorisent davantage l'environnement et qui par conséquent se sont astreints à un objectif élevé, acceptent de prendre des cibles encore plus ambitieuses s'ils peuvent en contrepartie bénéficier de gisements à bas coût à l'étranger : il y a donc polarisation³. Ce jeu de la négociation n'a pas été absent de Kyoto : ainsi les pays acheteurs nets auraient accepté de prendre des cibles plus ambitieuses dans l'espoir de bénéficier du marché de permis entre États prévu par Kyoto. Au contraire, la perspective de vendre des permis sur le marché aurait incité certains pays à demander un volume de permis supérieur aux engagements qu'ils auraient pris en cas d'autarcie (Ukraine et Russie, par exemple)⁴.

Les équilibres non coopératifs : des résultats mitigés

Afin d'illustrer le propos, prenons deux exemples de raccordement possible : l'Union européenne et la Chine, l'Union européenne et les États-Unis.

UE–Chine : pourquoi pas ?

L'Union européenne semble plus attachée à la protection du climat que la Chine, qui compte tenu de sa situation d'« émergent » fait passer le développement économique et social avant les questions environnementales⁵, malgré les nombreux efforts accomplis dans ce domaine. Elle pourrait cependant adopter une politique environnementale encore plus ambitieuse dans une coopération

[1] Si la cible est inférieure aux abattements domestiques.

[2] Si la cible est supérieure aux abattements domestiques.

[3] Cramton P. et Stoft S. [2010], *op. cit.*

[4] Helm C. [2003], *op. cit.*

[5] Englobant choix sociaux, MRV, etc.

sur le climat avec d'autres pays. Alors que l'Europe a depuis quelques années entrepris des travaux de modernisation de ses unités de production (notamment *via* le SCEQE), pour les rendre moins consommatrices donc moins polluantes, la Chine engage tout juste ce processus et possède vraisemblablement des gisements de réduction à moindres coûts que ceux dont dispose l'Europe. Après raccordement, l'Europe devrait trouver son compte à acheter des crédits moins chers à la Chine, qui serait incitée à ne pas abaisser trop son propre objectif, pour maintenir un prix du permis suffisamment élevé. Son choix de l'objectif de réduction ne change que faiblement le volume de permis achetés par des acteurs étrangers, mais beaucoup le prix auquel ces permis seront achetés. Une telle configuration conduit à une situation « gagnant-gagnant » : le pays valorisant le plus l'environnement adopte des objectifs de réduction plus élevés tout en bénéficiant de permis étrangers moins chers, tandis que la Chine vendra davantage de permis à un prix intéressant à la condition qu'elle ne propose pas un objectif de réduction en dessous de celui qu'elle aurait pris sans raccordement (cas autarcique). La somme des objectifs résultant de la négociation sera supérieure aux cibles de réduction autarciques, ce qui constitue une avancée importante pour le climat.

UE–États-Unis : l'Europe perdante ?

Au contraire, les États-Unis, en n'adoptant pas de loi sur la lutte contre le réchauffement climatique, semblent peu soucieux de prendre des mesures volontaristes. En cas de raccordement entre les marchés américain et européen, on pourrait aboutir à une situation dans laquelle les Américains chercheraient à se fixer un objectif de réduction peu ambitieux, diminuant ainsi le prix de leur permis, ce qui leur permettrait de les vendre à l'Europe. Ainsi, en se raccordant au marché américain, l'Europe légitimerait le choix politique de l'objectif de réduction des États-Unis et entraînerait une dégradation de la performance environnementale globale accompagnée de transferts vers le pays valorisant le moins l'environnement¹.

Si une telle liaison ne semble pas engendrer de gains d'efficacité pour l'Europe, elle aurait néanmoins un effet d'entraînement au niveau politique. Il est probable que ce raccordement sonnerait comme un message politique fort vers une coopération élargie dans la lutte contre le changement climatique.

[1] Pizer W. A. (2008), « Economics versus climate change », in Guesnerie R. et Tulkens H. (eds), *The Design of Climate Policy*, chapitre 10, MIT Press.

▼ Les coalitions d'équilibre

Dans ce jeu, les acteurs acceptent de former une coalition et s'engagent à relier leurs marchés quelles que soient les cibles (le nombre de permis qu'ils distribuent) que s'attribuent les autres membres de la coalition¹. Leur choix se fait donc en anticipant les effets du marché carbone sur leur économie comme l'évolution des prix des énergies fossiles, les fuites de carbone et les modifications des termes de l'échange liés au renchérissement des biens intensifs en énergies fossiles. Il existe en fait plusieurs coalitions d'équilibre possibles². Parmi six zones représentées, États-Unis, Europe, Chine, Japon, Russie, reste du monde, Carbone *et al.* (2009) prédisent que la coalition qui se formera sera constituée de l'Europe, de la Chine et de la Russie, avec des cibles très élevées pour la Russie qui ne sont pas sans rappeler l'allocation de *hot air*³. Les abattements permis par la formation de cette coalition sont de l'ordre de la moitié du *first best*, ce qui conduit les auteurs à être assez optimistes sur la performance d'un accord international même si celui-ci s'établit sur des bases non coopératives.

2 ■ Changeons de stratégie ?

Aujourd'hui, l'instrument le plus utilisé pour réguler les émissions est incontestablement le marché de permis d'émissions. L'histoire de la réglementation environnementale aux États-Unis et les initiatives au niveau des États américains (Californie, RGGI) semblent avoir scellé l'adhésion américaine à un système de marché de permis, entériné notamment par Barack Obama lors de son premier discours au Congrès⁴. Le président américain comptait sur

[1] En considérant un modèle où les différents pays valorisent leur PIB mais accordent également une valeur – différente selon les pays – aux abattements, Carbone *et al.* (2009) tentent d'en déduire les coalitions d'équilibre au sens de Nash, celles dont aucun des pays qui la composent ne veulent quitter ni n'entendent changer de cible d'émission. Les auteurs utilisent ensuite un modèle d'équilibre général calculable simplifié pour évaluer les abattements possibles; Carbone J., Helm C. et Rutherford T. (2009), « The case for international emission trade in the absence of cooperative climate policy », *Journal of Environmental Economics and Management*, 58(3), novembre, p. 266-280.

[2] Il est néanmoins raisonnable d'éliminer les coalitions pour lesquelles il existe une seconde coalition dont font partie tous les membres de la première et dans laquelle leurs situations respectives ne se dégradent pas.

[3] La Chine ayant des coûts d'abattement assez bas veut maintenir un prix élevé du carbone. Cet effet est renforcé par le fait qu'elle est un importateur net de combustibles fossiles (dont le prix baisse avec le prix du carbone) et un exportateur net de biens manufacturés intensifs en carbone (dont le prix monte avec les prix du carbone).

[4] www.eenews.net/public/25/9849/features/documents/2009/02/25/document_daily_02.pdf.

les revenus tirés de la vente aux enchères de permis d'émissions dès 2012¹ pour combler une partie du déficit budgétaire du pays, un argument important qui aurait pu vaincre certaines réticences au Congrès. Cela dit, le débat reste ouvert, même en Europe. En 2009, Ed Miliband, secrétaire d'État britannique à l'Énergie et au Changement climatique, s'alarmant de la chute du prix du carbone consécutive au ralentissement économique, plaidait pour un prix plancher afin de sécuriser les investissements dans les énergies renouvelables, ce qui reviendrait à une taxe imposée à l'ensemble des secteurs couverts par le SCEQE².

2.1. Négociation sur les prix ou sur les quantités ?

Au niveau international, toute la difficulté de s'entendre sur une cible globale tient surtout aux négociations d'objectifs nationaux. Un engagement environnemental est avant tout perçu comme un coût par les pouvoirs publics. La protection du climat bénéficiant à tous, chacun a tout intérêt à supporter le moins possible cette lutte (faible objectif) et à encourager les autres à prendre des engagements les plus ambitieux possibles (afin de garantir un objectif global satisfaisant). L'impasse dans laquelle se trouvent les négociations tient peut-être à l'objectif que s'est fixé l'enceinte onusienne : faut-il s'entendre à tout prix sur des cibles quantitatives ? Certains économistes de renom expriment leur doute en ces termes :

« Le monde a tellement investi sur le développement d'une approche par les quantités [cibles d'émissions] qu'il est compréhensible qu'il existe une certaine réticence à l'abandonner. Jusqu'ici nous n'avons pas l'once d'une idée sur la manière de fixer des cibles qui puissent être à la fois acceptées par les États-Unis et par les pays en développement »³.

Joseph E. Stiglitz (2007), prix Nobel d'économie 2001

« Les systèmes basés sur les quantités sont bien plus sujets à la corruption que les approches par les prix (...) ».

William D. Nordhaus (2008), Sterling Professor of Economics, université Yale

Une négociation sur un prix (qui n'est pas nécessairement une taxe) semble pouvoir emporter davantage l'adhésion qu'une négociation sur une quantité

[1] Washington Post, 26 février 2009, www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2009/02/25/AR2009022503360.html?sid=3DST2009022600579&sub=new.

[2] <http://greeninc.blogs.nytimes.com/2009/02/27/pressure-grows-on-eu-to-intervene-in-carbon-market/>.

[3] « *With the world having invested so much in the development of the [emission] targets approach, it is understandable that there will be reluctance to abandon it. Yet there is not even a glimmer of an idea at the moment of how targets can be set that will be acceptable both to the United States and to the developing countries.* »

de permis¹. Le principe est d'inciter chacun à annoncer un prix du carbone, en sachant que ce prix conditionnera certes le prix de ses émissions mais également l'argent qu'il recevra d'un « Fonds vert ». Dans ce jeu, le prix du carbone sera égal au plus bas prix annoncé à la table des négociations. Le jeu se déroulerait en trois étapes :

- les versements au titre du Fonds vert seraient le produit de trois facteurs. Le premier serait l'écart entre les émissions par habitant d'un pays et la moyenne de celles de l'ensemble des participants. Le second est un prix du carbone déterminé par un vote intervenant plus tard dans la négociation. Enfin, les pays se mettent d'accord sur la valeur d'un troisième facteur qui mesure l'intensité de la « récompense » en cas d'émissions inférieures à la moyenne ;
- chaque pays qui s'engage dans l'accord vote pour un prix² : le plus bas est retenu. Chacun sait que ce prix conditionnera l'ampleur des redistributions ou paiements en provenance ou à destination du Fonds vert ;
- les pays mettent en place les politiques unilatérales et/ou multilatérales de leur choix de telle sorte que leur prix du carbone soit au moins égal au prix susmentionné.

Le dispositif a l'avantage d'inciter les pays peu émetteurs à annoncer un prix du carbone élevé afin de bénéficier des versements du Fonds vert, s'alignant ainsi sur les préférences des pays valorisant l'environnement. Il peut cependant y avoir conflit sur la valeur du paramètre du Fonds vert mais chaque pays peut neutraliser son impact au moment du vote sur le prix carbone. Enfin, ce schéma n'implique aucune contrainte sur les instruments mobilisés au niveau national ou régional (*Cap and Trade* domestique et/ou multilatéral avec ou sans prix plancher, etc.). Le prix national doit nécessairement être mesurable³. En effet, un pays ayant un prix effectif du carbone plus bas que le prix fixé par l'accord global devra acheter des crédits à ceux ayant un prix plus élevé que le prix de l'accord.

Le Fonds vert serait donc alimenté par l'ensemble des pays, et redistribué par la suite en fonction des efforts réalisés et d'un indicateur du principe de « responsabilité commune mais différenciée » (ici les émissions par

[1] Cramton P. et Stoft S. (2010), *op. cit.*

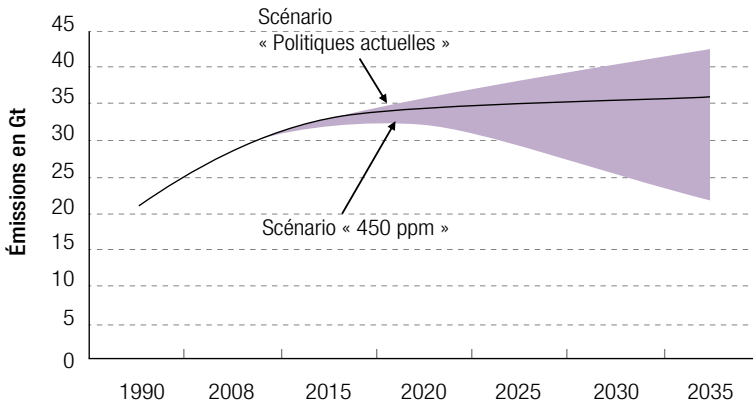
[2] Il peut être nécessaire d'exclure [ou de modérer l'impact] des pays exportateurs de pétrole qui désirent maintenir un faible prix du carbone pour protéger leur rente de rareté tout en minimisant les transferts au titre du Fonds vert.

[3] Une façon de l'évaluer est de calculer la somme des prélèvements pesant sur le carbone, nette des subventions que l'on divisera par le montant des émissions.

habitant). Cette proposition n'est pas nouvelle, elle a initialement été émise par le Mexique à Copenhague. L'apport de la théorie des jeux est ici de présenter une structure aux négociations incitant à la révélation d'un prix du carbone.

Que représenterait ce Fonds vert si un prix du carbone était instauré ? L'Agence internationale de l'énergie (AIE) estime que des actions volontaristes pourraient infléchir la trajectoire d'émissions BAU (scénario « Politiques actuelles ») entre 2020 et 2030. Ainsi, en 2020, les émissions liées aux activités humaines de combustion d'énergie s'élèveraient à 32-34 milliards de tonnes de CO₂, contre 29 milliards aujourd'hui (scénario de référence et scénario « 450 ppm »). Si l'on souhaite parvenir aux 100 milliards par an promis par la conférence de Cancún, cela impliquerait un prix du carbone autour de 3 dollars la tonne (2,2 euros).

▼ Projections des émissions de CO₂ selon l'AIE



Source : AIE, World Energy Outlook 2010

Ce dispositif permet de déboucher sur un accord coopératif, avec à la clé la détermination d'un prix mondial du carbone et la redistribution du Fonds vert à des pays en développement pour des activités de mitigation et d'adaptation. Bien entendu, un tel accord doit pouvoir être mis en œuvre dans la durée et prévoir des pénalités, puisque nul n'est à l'abri de fraudes sur la comptabilisation des émissions ou sur la détermination du prix national du carbone. La réponse fréquemment avancée, notamment par Joseph Stiglitz, est de prévoir des mesures de rétorsion sur les échanges commerciaux, du type de celles invoquées par les États-Unis à l'OMC dans l'affaire « crevettes-tortues ». En effet, dans ce litige opposant les États-Unis d'un côté et la Malaisie, l'Inde et

la Thaïlande de l'autre, sur des techniques de pêche à la crevette susceptibles de nuire aux tortues de mer¹, l'OMC a donné raison aux États-Unis, qui ont obtenu le droit de bloquer les importations de crevettes provenant de ces trois pays asiatiques au motif que leurs filets de pêche étaient une cause importante de mortalité pour les tortues marines. Il ne faut donc pas s'interdire de lier les négociations climatiques aux négociations commerciales. Cette éventualité reste cependant diplomatiquement complexe et l'équilibre des forces actuel ne facilite pas un consensus en ce domaine.

2.2. La négociation d'un objectif de long terme : un signal fort

Roger Guesnerie et Thomas Sterner proposent de commencer par se mettre d'accord sur un objectif à horizon long (50 ans), permettant de préserver l'intégrité environnementale de la planète. Le point de référence serait déterminé à partir d'une règle d'allocation des émissions, proportionnellement à la population. Donner des droits de propriété sur l'environnement également répartis entre la population mondiale semble un point de référence suffisamment raisonnable. Cela reste moins généreux que ce que revendiquent certains pays en développement, à savoir répartir le réservoir d'émissions de 1990. Cependant, se prononcer en faveur d'une répartition égalitaire des émissions à venir n'interdit pas d'introduire une composante de compensation de la « dette écologique » revendiquée par certains ou encore d'apporter des corrections pour tenir compte des différents niveaux de développement. S'accorder sur un objectif de long terme – sur un prix comme sur une quantité – ne résoudrait pas tous les problèmes mais aurait l'avantage de permettre une coordination des trajectoires des différents pays.

Conclusion

Le raccordement des marchés est apparu comme la solution optimale permettant de construire progressivement un marché unique du carbone. Cependant, il est loin de garantir des bénéfices mutuels aux deux parties. Les imperfections de marché ainsi que les distorsions qui caractérisent le monde réel rendent caduques les conditions d'optimalité trouvées dans le *first best*.

[1] Mareuge C. (2008), « Régulation climatique globale : quels mécanismes d'inclusion des importateurs de carbone en Europe ? », *La Note de veille*, n° 104, Centre d'analyse stratégique, juin. On peut également citer les dispositions du protocole de Montréal adopté en 1987 afin de réduire les émissions de substances dégradant la couche d'ozone stratosphérique.

En outre, la perspective d'un raccordement peut conduire certains acteurs à revoir leur objectif de réduction à la baisse afin de bénéficier d'un plus grand flux de capitaux. Même dans ce jeu non coopératif, certaines alliances peuvent être bénéfiques pour les deux parties, à l'instar du raccordement entre le SCEQE et un futur marché chinois.

Mais à y regarder de près, on constate que tout raccordement n'est pas bon à prendre : certaines coalitions pourraient conduire à une situation pire que celle où chacun réalise seul ses réductions. Peut-être fait-on alors fausse route dans les négociations, en cherchant par tous les moyens à construire un marché unique carbone ? Car l'instrument quantité n'est pas le seul outil capable de réduire efficacement les émissions. Si les retombées environnementales sont les mêmes dans le cas de l'instauration d'une taxe et d'un marché, il serait plus facile, dans les négociations, d'emporter l'adhésion avec un prix unique plutôt qu'avec une cible globale. Chacun serait incité à évaluer ce qu'il considère être le prix du carbone, en sachant que celui-ci sera un des facteurs déterminants des sommes redistribuées par un Fonds vert.

Même si un accord sur un prix unique ou une cible globale à court ou moyen terme ne parvenait pas à être signé, il est primordial de donner une orientation aux différentes initiatives. La négociation d'un objectif de long terme (horizon 2050) serait plus facile à mener et permettrait de coordonner les anticipations à long terme des acteurs tout en préservant l'intégrité environnementale de la planète.

Recommandations

Un paysage climatique fragmenté semble se dessiner pour l'avenir. Dans le cas d'école le plus simple, un prix unique du carbone conduit, pour une valorisation de l'environnement donnée, à un optimum économique. Néanmoins, cette proposition se heurte au problème bien connu de la négociation d'un bien public global avec des retombées *globales* mais des actions *locales*. Devant l'incapacité actuelle à négocier un prix uniforme du carbone, les futures conférences onusiennes sur le climat devront tenter de construire les outils les plus efficaces et de mettre en cohérence les différentes initiatives.

Certains gouvernements envisagent la mise en place de marchés de permis d'émissions. Le raccordement de deux initiatives de ce type serait un premier pas vers un marché unique. Si certains arguent que le raccordement de deux marchés se solde par un bénéfice mutuel, d'autres mettent en garde contre un accord qui serait pire qu'un système autarcique. De plus, après raccordement, il résultera un nouveau marché carbone, avec des modalités différentes des deux marchés autarciques. Cela suppose que les gouvernements aient des priorités politiques proches. Le raccordement du marché ETS à celui d'autres pays ne peut donc se faire qu'à certaines conditions qu'il reste à définir.

RECOMMANDATION N° 1

Préparer, dans les mois à venir, les conditions d'une expérimentation d'échange de quotas de CO₂ entre le marché européen et celui d'autres pays.

De nouveaux instruments (accords sectoriels, mécanismes de projet, mécanismes programmatiques ou encore monétisation carbone des transferts technologiques) peuvent être envisagés dans le cadre d'une approche polycentrique. La création de ces instruments relèvera de l'enceinte onusienne mais aussi d'accords bilatéraux ou multilatéraux. Cette architecture, véritable terrain d'expérimentations, favorisera l'émergence d'un plus grand nombre d'initiatives. Elle permettra également de préciser les contours de l'architecture

climatique internationale et d'éprouver l'engagement environnemental de chacun, étape indispensable à la définition d'un objectif chiffré mondial. L'un des enjeux principaux de la conférence de Durban sera donc de mettre en place concrètement les outils de financement envisagés à Cancún : il s'agit non seulement de transposer dans la nouvelle logique les mécanismes de projet (améliorés) issus du protocole de Kyoto mais aussi de créer de nouveaux instruments permettant le déploiement le plus large de toutes les initiatives de lutte contre le changement climatique à travers une construction climatique polycentrique.

RECOMMANDATION N° 2

Rétablir une neutralité concurrentielle dans les secteurs industriels les plus émetteurs, les plus exposés à la concurrence internationale et où il est plus facile de délocaliser, par la mise en place d'accords entre les entreprises d'un même secteur mais de différents pays (notamment les entreprises des secteurs du verre, du ciment, de l'acier, fortement émettrices).

RECOMMANDATION N° 3

Inscrire dans les accords de Durban la possibilité, pour un pays, de réduire ses émissions de gaz à effet de serre en finançant des réductions dans d'autres pays grâce à des mécanismes de projet hérités du protocole de Kyoto mais améliorés, ou à d'autres dispositifs s'appuyant sur de nouvelles méthodologies afin de financer i) des projets dont l'additionnalité des réductions d'émissions pourrait être simple à vérifier ou garantie par une décote ; ii) des programmes, par exemple pour améliorer l'efficacité énergétique ; iii) le développement de technologies propres, éventuellement dans le cadre d'accords régionaux ou même bilatéraux.

Les négociateurs ont pris conscience qu'il faudra encore plusieurs années avant de parvenir à s'entendre sur une cible commune et juridiquement contraignante. Ainsi, l'une des priorités des négociations devrait être l'harmonisation des processus de contrôle des actions mises en œuvre dans le cadre de ces financements. En effet, la cohérence des initiatives sera tributaire de l'élaboration de règles communes de comptabilisation : éviter le double comptage des crédits, vérifier les standards présents sur le segment des mécanismes de projet, s'entendre sur les gaz pris en compte (pouvoir de réchauffement global de chaque gaz).

RECOMMANDATION N° 4

Harmoniser les règles de mesure et de comptabilisation des émissions.

La mise en œuvre dans les différents pays des instruments économiques liés à l'instauration de cette nouvelle architecture climatique nécessite la formation d'experts dans le domaine de l'économie de l'environnement et de la finance carbone. Elle est nécessaire si l'on souhaite favoriser le développement de mécanismes de projet dans des zones aujourd'hui délaissées (l'Afrique, par exemple). Cette formation d'experts permettrait, en outre, aux négociateurs de ces États de mieux comprendre les tenants et les aboutissants des négociations.

RECOMMANDATION N° 5

Créer un institut européen de recherche et de formation sur les mécanismes économiques de la lutte contre le réchauffement climatique.

Annexes 

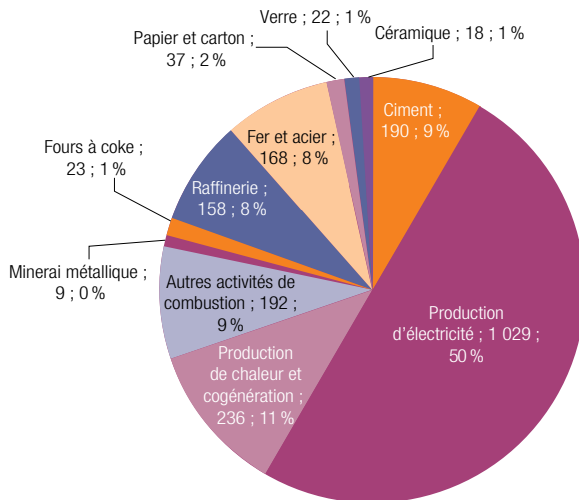
Annexe 1

Le Système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE)

1 Architecture d'ensemble

La moitié des quotas d'émission de la phase 1 concerne la production d'électricité, à laquelle s'ajoutent la production de chaleur et la cogénération (61% d'émissions en tout). On peut noter le poids déterminant du secteur énergétique et des producteurs d'électricité dans l'allocation (cf. figure ci-dessous). On intègre également les grands secteurs de l'industrie (ciment, verre et céramique, papier et carton, etc.) ainsi que la combustion. Au total, un peu plus de 11 000 installations sont comprises dans ce système, représentant environ la moitié des émissions européennes¹.

Répartition de l'allocation de phase 1 par secteur (en millions de quotas et en pourcentage)



Source : CDC Climat, estimation à partir des données du CITL

[1] Pour plus d'informations, voir Commission européenne [2005], « Questions and answers on emissions trading and national allocation plans », MEMO/05/84, Bruxelles, 8 mars.

Comment fonctionne le marché carbone européen ?

Il y a des échanges de quotas au comptant¹ et des échanges à terme. Dans la mesure où le cadre légal fixé par la Commission européenne ne précise pas comment doivent se dérouler les échanges de quotas, les acteurs du marché négocient directement entre eux (échanges de gré à gré) ou par l'intermédiaire de bourses (échanges organisés sur des places de marché centralisées²). En Europe, cinq places de marché carbone existent, dont les deux plus importantes sont l'ECX³ pour les contrats à terme et BlueNext pour les échanges au comptant. Cependant, on ne sait pas vraiment comment cela va évoluer dans les années à venir car souvent les opérateurs ont besoin de faire à la fois du spot et du à terme.

Les déterminants du prix du CO₂

Comme sur tout marché, le prix est déterminé par la confrontation de l'offre et de la demande. La caractéristique d'un marché de permis est néanmoins que l'offre est déterminée *ex-ante* par la fixation du cap. On connaît donc l'offre à l'avance, même si une petite incertitude persiste puisque les installations européennes peuvent utiliser jusqu'à 13,5 % de crédits Kyoto (MOC MDP) pour leur conformité. La demande de quotas est, elle, déterminée par les émissions effectives des installations.

La formation du prix du quota sur la phase 1

La première période constitue la phase test dans un système clos⁴. Jusqu'au mois d'avril 2006, le prix augmente plus que ce qui avait été anticipé. Au moment du lancement du marché, le seul secteur demandeur de quotas était le secteur électrique, qui avait anticipé et s'était préparé. Face à lui, les autres secteurs n'étaient pas prêts et l'offre n'était donc pas suffisante. À cette époque, le prix du CO₂ était relativement élevé. En avril 2006 est publié le premier reporting qui révèle des informations concernant les émissions des différentes installations. Alors que tout le monde pensait que le marché était court, il s'avère qu'il était long de 4 % sur la première année. Comme les quotas ne sont pas bancables, le prix s'effondre en quelques jours à partir du 15 mai 2006⁵. À partir de la fin 2006, le prix tend vers zéro et va s'arrêter aux coûts de transaction.

[1] Les échanges de quotas au comptant représentent environ un tiers des transactions.

[2] Les transactions sont alors standardisées, les places de marché prennent à leur charge le risque de contrepartie.

[3] ECX est la filiale européenne du CCX américain.

[4] La phase 1 se caractérise par l'impossibilité d'importer des crédits Kyoto.

[5] Date de la publication des émissions par la Commission européenne.

Pour autant, la première période n'a pas été un échec. À l'époque, le prix du carbone avait un gros défaut : les quotas n'étaient pas reportables sur la période suivante. De plus, le manque d'informations fiables explique le caractère très volatil du prix sur la période. Compte tenu de la sur-allocation initiale des quotas, le prix des quotas est tombé à zéro. En définitive, la phase 1 n'a pas donné un signal prix suffisant, ce qui s'est répercuté sur l'efficacité environnementale du système en matière de réduction des émissions.

▼ **Déconnexion entre le prix du CO₂ de première et deuxième période : pas d'arbitrage possible**

L'augmentation au printemps 2007 du prix de la deuxième période est liée aux négociations concernant le futur Paquet Énergie-Climat, lors du sommet européen du printemps 2007, au cours duquel les chefs d'État se sont entendus sur un objectif de - 20 %. Par la suite, la chute du quota de phase 2 à partir d'août 2008 est liée à la baisse de la demande consécutive à la crise économique.

Formation du prix sur le début de la phase 2

Sur la période 2008-2009, en début de phase 2, la volatilité du prix est bien moindre que sur les autres marchés de commodités et que celle constatée lors de la phase 1. De plus, un facteur important pour l'analyse de l'évolution du prix de phase 2 est la crise économique, car celle-ci va totalement modifier l'équilibre offre/demande de quotas entre 2008 et 2012¹. Autre impact de la crise : le prix du carbone a surréagi par rapport à ce qu'on pouvait anticiper car un phénomène purement financier est venu s'ajouter. Les entreprises, alors en quête de liquidités, ont vendu leurs quotas de CO₂, ce qui a été rendu possible par la période de double allocation de quotas entre le 28 février et le 30 avril².

Il faut intégrer l'offre possible de crédits Kyoto dans l'équilibre offre/demande de la phase 2 car les industriels pouvaient utiliser en moyenne 13,5 % de crédits Kyoto (URCE et URE) pour leur conformité, soit environ 1,6 milliard de tonnes.

[1] Les industriels commencent par fermer les entreprises les moins efficaces, d'où une baisse des émissions plus que proportionnelle à la baisse de la production et donc à la baisse du produit intérieur brut (PIB) : donc la demande de quotas baisse plus que l'offre de quotas.

[2] Voir l'annexe 2 pour une présentation détaillée du calendrier annuel du SCEQE.

2 ■ Évaluation d'ensemble du dispositif : les points forts et les faiblesses

Fort développement du marché

En 2005, première année d'application du SCEQE, au moins 362 millions de quotas (ou tonnes de CO₂) ont été échangés pour une valeur d'environ 7,2 milliards d'euros. Le volume des échanges a atteint 1 milliard de quotas en 2006, 1,6 milliard en 2007, presque 3,1 milliards en 2008 et plus de 6,3 milliards en 2009¹. Un total de 89 milliards d'euros de permis d'émissions et de produits dérivés a ainsi transité sur le marché en 2009². Le système européen d'échange s'est progressivement imposé comme moteur du marché mondial du carbone.

Une liquidité abondante

Les acteurs disposent d'une bonne liquidité pour leurs opérations avec, sur le marché au comptant, la place électronique BlueNext qui concentre 90 % de parts de marché. Les dérivés sont, de leur côté, traités pour l'essentiel sur la bourse britannique ECX ICE, et les professionnels se réjouissent de la bonne corrélation qui s'établit entre les prix au comptant et les prix *forward*. En conséquence, les arbitragistes et les gérants de fonds carbone animent le marché et tout allocataire peut faire ses opérations sans rencontrer de faille dans la liquidité du marché.

Le marché a-t-il atteint ses objectifs environnementaux ?

Aujourd'hui, le marché de quotas européen peut se targuer d'une volatilité plutôt faible par rapport à d'autres marchés, un avantage pour les investisseurs qui disposent alors d'une meilleure visibilité à long terme. Le marché européen est encore trop récent pour que l'on puisse voir des changements radicaux dans les investissements des entreprises. Néanmoins, le prix du CO₂ aurait permis une réduction des émissions évaluée entre 50 et 100 millions de tonnes de CO₂ par an, en modifiant le *merit order* des centrales à charbon vers des centrales au gaz et, au sein des centrales à charbon, en favorisant un *switch* vers le bois³. On a également pu observer une amélioration de l'efficacité énergétique.

[1] Selon PointCarbon.

[2] Kossoy A. et Ambrosi P. (2010), *op. cit.*

[3] Ellerman A. D., Convery F. J. et de Perthuis C. (2010), « Le prix du carbone : les enseignements du marché européen du CO₂ », Paris, Pearson, Collection Village Mondial, février.

En 2009, avec la crise économique, comment peut-on dissocier l'impact du ralentissement de l'activité économique du rôle du marché SCEQE dans les réductions d'émissions ? L'examen de ces réductions est intéressant dans la mesure où les émissions ont été significativement inférieures au plafond fixé en phase 1¹. Le prix du CO₂ a été relativement élevé durant la moitié de la période d'essai et les entreprises y ont répondu². La preuve la plus évidente de l'efficacité du SCEQE est que les émissions de CO₂ des secteurs couverts ont cessé de croître après son lancement, malgré une croissance économique robuste et une évolution des prix relatifs des combustibles qui aurait dû conduire à une hausse. Le SCEQE aurait réduit les émissions de 2 % à 5 %, soit de 120 à 300 millions de tonnes au cours de 2005-2008. La répartition sectorielle des abattements montre que cela ne s'est pas limité au secteur électrique, qui paraissait représenter la plus grande capacité de réduction de court terme par le *switch* de combustibles. Dans les années à venir, nous pouvons légitimement émettre l'hypothèse que l'augmentation du prix du CO₂, due à la réduction progressive du plafond d'émissions, présage une incidence accrue du prix du CO₂ sur les réductions d'émissions³.

Les allocations de quotas sont-elles bien calibrées ?

Le système d'allocation gratuite n'incite pas les allocataires à refléter le coût du CO₂ dans leurs prix, si bien qu'aucun signal prix ne se déclenche pour les consommateurs. Le marché n'est en tout état de cause pas efficient. Même les acteurs du secteur électrique, qui dans tous les pays d'Europe portent la charge la plus forte, commencent *de facto* chaque année avec une position longue, si bien que pendant plusieurs mois il n'y a pas de marché authentique. Le prix fixé est aujourd'hui d'ordre plus politique qu'économique. L'allocation par mise aux enchères qui débutera dès le 1^{er} janvier 2012 permettra de résoudre dans une certaine mesure ce problème.

Vers une nouvelle réglementation du marché

Une meilleure réglementation en matière de surveillance, de déclaration et de vérification fait partie des objectifs d'amélioration du SCEQE dans le post-2012. En effet, la nouvelle directive promeut une harmonisation et un renforcement des règles de fonctionnement du marché dans le but d'augmenter la fiabilité

[1] Cette première période qui, comme nous l'avons vu précédemment, constitue une phase dite de sur-allocation peu contraignante.

[2] Ellerman A. D., Convery F. J. et de Perthuis C. [2010], *op. cit.*

[3] Centre d'analyse stratégique [2009], *La valeur tutélaire du carbone*, rapport de la mission présidée par Alain Quinet, www.strategie.gouv.fr/IMG/pdf/Rapp_16_VTC_web.pdf.

et la crédibilité du système européen. Dans la lignée du rapport Prada paru en avril 2010¹, nous ne pouvons que recommander une plus grande régulation du marché carbone et une responsabilisation des acteurs. Tout l'enjeu est dès lors d'instaurer un cadre juridique suffisamment transparent et crédible pour inciter les opérateurs à respecter les règles du jeu sous peine de sanctions.

❖ L'affaire dite de la « fraude à la TVA »

La fraude à la TVA a pris une grande ampleur en 2008 et 2009. Le marché du carbone n'est pas lui-même en cause, le problème étant lié aux modalités de paiement de la TVA en Europe. Les malfaiteurs ont joué sur le fait que la TVA sur les transactions de CO₂ ne s'applique pas dans tous les pays européens. La fraude consistait à ouvrir des comptes dans l'un des registres nationaux européens qui consignent les transactions de quotas d'émission de CO₂, puis à acheter des crédits à polluer dans un autre pays afin d'être exonéré de TVA pour les revendre à des entreprises dans des États avec TVA. Les vendeurs n'avaient plus qu'à encaisser la taxe sans la déclarer au fisc. En enchaînant les opérations sur les différentes places entre les marchés spot et de gré à gré (pratique du Carrousel), les détournements réalisés ont été estimés à 5 milliards d'euros.

Que se passe-t-il pour les nouveaux entrants ?

Avec la non « bancabilité » lors de la phase 1, les réserves de quotas pour les nouveaux entrants constituent les deux défauts majeurs du SCEQE. Les nouveaux entrants reçoivent en effet des quotas gratuitement, pour des motifs d'équité envers les installations existantes. Mais ce n'est pas une bonne incitation économique car cette allocation gratuite peut être vue comme une subvention à la pollution. Ce dispositif limite donc les investissements en outils de production faiblement émetteurs. Les quotas des nouveaux entrants ne viennent pas en plus de ceux qui sont déterminés par le plafond, qui n'est pas révisable. Les réserves pour les nouveaux entrants sont donc prélevées sur les plafonds de quotas fixés pour chaque pays. Dans son plan national d'allocation des quotas (PNAQ), chaque pays prévoit sa propre réserve. L'État peut bien sûr se tromper et se retrouver à court de quotas pour les nouveaux entrants². Une solution envisagée était de reprendre des quotas aux électriciens et de les revendre aux enchères, mais cette approche a été rejetée par la Commission européenne. Celle-ci travaille sur d'autres solutions mais n'envisage en aucun cas de réévaluer le plafond.

[1] Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi (2010), *La régulation des marchés du CO₂*, rapport de la mission confiée à Michel Prada, 19 avril, www.economie.gouv.fr/services/rap10/100419rap-prada.pdf.

[2] Situation dans laquelle s'est trouvée la France en phase 2.

Annexe 2

Les marchés volontaires

Les marchés volontaires sont apparus bien avant les marchés réglementés, puisque dès 1989, l'entreprise américaine de production électrique AES Corp décidait de financer un projet agroforestier au Guatemala afin de compenser les émissions d'une de ses centrales¹. Aujourd'hui, les marchés volontaires représentent encore une faible part des marchés carbone dans le monde. Leur statut (en dehors des systèmes réglementés) leur permet davantage de souplesse, avec pour conséquence une intégrité environnementale souvent décriée, à juste titre dans certains cas. Cependant, ces projets volontaires doivent être considérés comme des galops d'essai, qui permettent d'expérimenter de nouvelles approches, dont les leçons peuvent nous aider à façonner les outils des marchés carbone de demain.

1 ■ L'hétérogénéité des marchés de compensation volontaire

Qu'est-ce que la compensation volontaire ?

À côté des marchés d'engagements contraignants de réduction des émissions de GES, découlant du protocole de Kyoto (tels le marché Kyoto ou le SCEQE), d'autres marchés du carbone dits volontaires se sont développés dans le cadre de la lutte contre le changement climatique. Ils permettent aux sociétés qui le souhaitent d'acheter des crédits carbone pour compenser leurs émissions de GES. Le terme de compensation volontaire regroupe toutes les démarches conduites par des acteurs (entreprises, collectivités locales, associations, particuliers, etc.) qui choisissent d'utiliser la compensation², en dehors de toute contrainte réglementaire. Certains consommateurs ou des organisations cherchent à se conformer à leurs convictions personnelles en compensant leurs émissions. Les entreprises, elles, peuvent vouloir « verdir » leur réputation, voire proposer des produits « neutres en carbone » pour répondre aux besoins de consommateurs

[1] Bayon R. et al. [2007], *Voluntary Carbon Markets: A Business Guide to What They Are and How They Work*, Londres, Earthscan.

[2] En acquérant des crédits carbone représentant des réductions d'émissions de CO₂ et en les retirant du marché afin de compenser leurs propres émissions.

plus soucieux de l'environnement. Mais c'est peut-être davantage la perspective d'une extension des marchés carbone réglementés qui explique cet engouement nouveau pour les marchés volontaires. En effet, à l'instar du secteur aérien, certaines entreprises tentent d'acquérir une expertise dans ce domaine en se lançant dès aujourd'hui dans de telles initiatives¹. D'autres voient dans le marché volontaire la possibilité d'acquérir des crédits qu'elles pourront par la suite revendiquer comme appartenant aux marchés réglementés². Ainsi, la proposition d'une législation fédérale sur le climat aux États-Unis et le programme fédéral d'*offset* en Australie référençaient des standards développés dans les marchés volontaires du carbone. Par ailleurs, alors que la déforestation évitée dans les pays du Sud jouera vraisemblablement un rôle central dans la future architecture climatique, les négociateurs ont engagé les acteurs du secteur forestier et carbone à initier dès à présent des projets, sans attendre la signature d'un accord, annonçant que, sous réserve que certaines conditions soient respectées, ils pourraient ensuite être comptabilisés dans le cadre plus large de l'architecture mondiale du post-2012³. Compte tenu de la complexité des mécanismes de projet dans le cadre du protocole de Kyoto, ces projets deviennent plus rentables sur le marché volontaire.

Quelle est la place de la compensation volontaire dans les marchés carbone ?

Les marchés volontaires ne représentent qu'une faible part des marchés carbone – 1,1 % en volume et 0,3 % en valeur – mais ils connaissent une croissance rapide, notamment en raison d'un engouement pour les questions environnementales et avec la perspective prochaine d'une généralisation de réglementations en ce sens dans nombre d'États. Les volumes échangés sont passés de 67 millions de tonnes de CO₂ en 2007 à 127 millions en 2008, soit près d'un doublement. En 2009, ces transactions ont diminué de 26 % par rapport au niveau de 2008. La récession économique apparaît comme une des causes de cette chute, puisqu'elle a eu des conséquences sur les besoins en compensation – qui dit moins d'activité économique dit aussi moins de carbone émis – mais aussi sur les coupes dans les budgets des entreprises, bien souvent au détriment des initiatives sociales ou environnementales⁴. Les annonces successives des divers gouvernements à l'approche de la COP 15 de Copenhague en décembre 2009 ont créé un climat d'incertitude

[1] Bellassen V. et Leguet B. [2007], *op. cit.*

[2] Hamilton K. *et al.* [2010], *op. cit.*

[3] Hamilton K. *et al.* [2010], *op. cit.*

[4] *Ibid.*

quant à l'obtention ou non d'un accord global pour le post-2012, accord qui conditionnait en partie les décisions d'acheter des crédits sur le marché volontaire (cf. *paragraphe précédent*).

Volume et valeur des transactions sur le marché mondial du carbone en 2008 et 2009

Marchés	Volume (MtCO ₂ e)		Valeur (millions US\$)	
	2008	2009	2008	2009
Volontaire OTC	57	51	420	326
CCX	69	41	307	50
Autres échanges	0,2	2	2	12
Total des marchés volontaires	127	94	728	387
SCEQE (EU ETS)	3 093	6 326	100 526	118 474
MDP Primaire	404	211	6 511	2 678
MDP Secondaire	1 072	1 055	26 277	17 543
MOC	25	26	367	354
Kyoto (AAU)	23	155	276	2 003
New South Wales	31	34	183	117
RGGI	62	813	241	2 667
Alberta's SGER	3	5	34	61
Total des marchés régulés	4 713	8 625	134 415	143 897
Total des marchés carbone	4 840	8 719	135 143	144 284

Source : Hamilton et al. (2010)

On peut distinguer deux sortes de marchés volontaires :

- le Chicago Climate Exchange (CCX), qui n'est autre que la bourse de Chicago (système volontaire de plafond et échanges), dans lequel les membres adhèrent volontairement à ce système *Cap and Trade* et se soumettent à un certain nombre d'obligations contractuelles. Le CCX est le seul système d'échanges volontaire au monde. Tout comme le marché réglementé, les émissions de GES sont converties en CO₂e et échangées¹ : l'unité est le CFI (*Carbon Financial Instrument*), qui représente 100 tCO₂e². Les crédits mis sur le marché proviennent d'une part des réductions d'émissions des entreprises (calculées par rapport aux objectifs fixés ou au scénario de référence) et d'autre part des projets de compensation générés par des projets volontaires³ ;

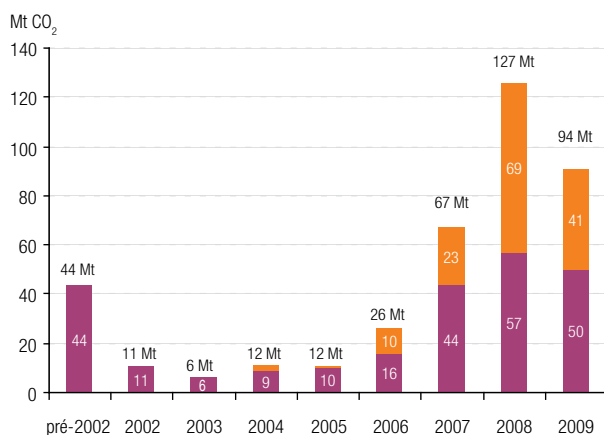
[1] Bayon R. et al. [2007].

[2] Les six gaz à effet de serre du protocole de Kyoto sont échangés sur ce marché.

[3] Hamilton K. et al. [2010], *op. cit.*

- le Système de gré à gré (*Over-The-Counter* ou OTC en anglais) rassemble les autres projets de compensation volontaire. Il est basé sur des transactions d'échanges entre les vendeurs de crédits carbone compensatoires et les acheteurs¹. Il regroupe donc un ensemble de projets de nature diverse, de prix hétérogènes et de standards différents. Les crédits générés sur ce segment sont généralement appelés VER pour *Verified (ou Voluntary) Emission Reductions*.

📈 Croissance du volume des transactions sur les marchés volontaires Évolution des volumes échangés sur le CCX et sur le marché OTC



Source : Hamilton et al. (2010)

2 ■ Les spécificités du marché volontaire : autres standards, autres projets, autres pays

Sur le marché volontaire OTC, le prix moyen est de 6,4 dollars par tonne², soit environ la moitié du prix moyen des crédits carbone issus des mécanismes de développement propre du protocole de Kyoto³. Il est la moyenne d'une

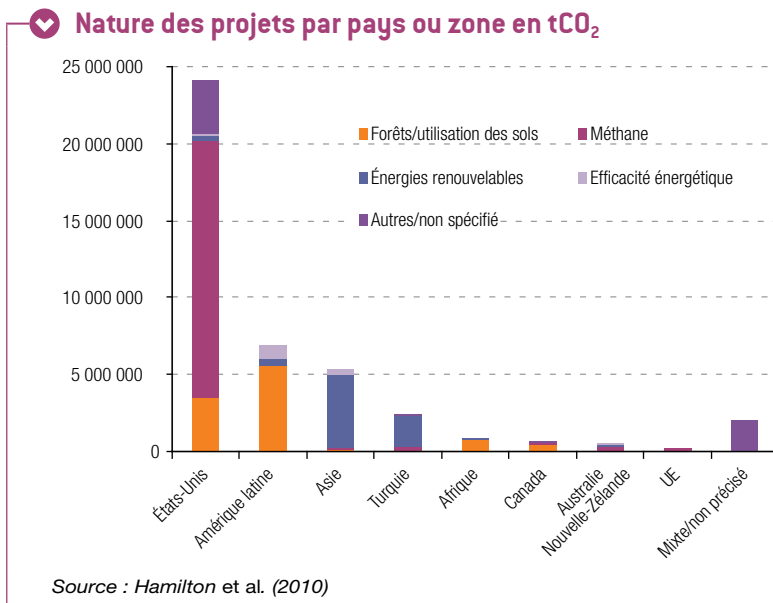
[1] *Ibid.*

[2] Le prix des CIF a chuté sur le marché réglementé CCX, il semble donc peu pertinent de prendre en compte ce prix dans le prix moyen des projets de compensation volontaire.

[3] Hamilton K. et al. [2010], *op. cit.*

fourchette de prix extrêmement large allant de 0,1 \$/tCO₂e à 111 \$/tCO₂e, éventail qui reflète avant tout l'hétérogénéité des projets.

La nature des projets dépend du lieu d'implantation et explique en partie cette grande différence de prix. Ainsi, compte tenu de l'importance accordée à la forêt, notamment tropicale, dans les négociations depuis Bali en 2007, les projets de boisement, de reboisement et de déboisement évités fleurissent sur le marché volontaire, particulièrement dans les zones qui seront éligibles aux futurs mécanismes de compensation dans le cadre d'un accord climatique mondial : l'Amérique latine et l'Afrique sont donc les deux récipiendaires de ces projets. Le projet de loi américain inscrit les mécanismes de compensation, notamment domestiques, dans sa future réglementation : 56 % des volumes sur le marché OTC sont liés à des projets de compensation volontaire sur le sol américain (capture et stockage du méthane et projet forestier)¹.



Cette grande hétérogénéité des prix peut aussi s'expliquer par l'origine du prestataire spécialisé. On observe que les prestataires situés dans les pays ayant des engagements dans le cadre du protocole de Kyoto présentent globalement des prix plus élevés². Les transactions de CER, qui s'effectuent

[1] *Ibid.*

[2] Bellassen V. et Leguet B. [2007], *op. cit.*

aussi très largement hors places de marché, sont considérées – au contraire des VER – comme des commodités standardisées, d'où la variabilité moindre de leur prix.

La confidentialité des transactions est un autre facteur d'explication dans la mesure où, en l'absence de ventes publiques, les prestataires spécialisés sont plus libres d'adapter leur marge à chaque transaction¹.

La large fourchette de prix reflète aussi la grande variété de standards utilisés, c'est-à-dire la « qualité » des *offsets* et la méthodologie employée. Aujourd'hui, près de 90 % des crédits sur les marchés volontaires sont accrédités par un tiers, sous la forme d'un standard. En effet, les coûts de transaction sont liés essentiellement à la vérification des réductions d'émissions et à leur enregistrement par un label². On peut distinguer deux sortes de standards utilisés : les basiques, qui se rapprochent du standard MDP, et les plus élaborés, qui prennent en compte le développement économique local, la biodiversité, etc.³.

[1] Bellassen V. et Leguet B. [2007], *op. cit.*

[2] Hamilton K. *et al.* [2010], *op. cit.*

[3] Guigon P., Bellassen V. et Ambrosi P. [2009], *op. cit.*

Annexe 3

Personnes auditionnées

Philippe Ambrosi, Banque mondiale

Richard Baron, Agence internationale de l'énergie

Martina Bosi, Banque mondiale

Meinrad Bürer, The Gold Standard

Joffrey Celestin-Urbain, ministère de l'Écologie, du Développement durable, du Territoire et du Logement – Direction générale de l'énergie et du climat

Joëlle Chassard, Banque mondiale

Isabelle Curien, Deutsche Bank AG

Anaïs Delbosc, CDC Climat

Patrice Geoffron, Université Paris-Dauphine

Michael B. Gerrard, Columbia Law University

Marion Jeulin, CDC Climat

Jan Horst Keppler, OCDE, université Paris-Dauphine

Mark C. Lewis, Deutsche Bank

Perry Lindstrom, Energy Information Administration

Hélène Martineaud, ministère de l'Écologie, du Développement durable, du Territoire et du Logement – Direction générale de l'énergie et du climat

Christian de Perthuis, Université Paris-Dauphine

Philippe Quirion, CIRED

Adrian Rimmer, The Gold Standard

Philippe Rosier, Rhodia – Orbeo

Oliver Sartor, CDC Climat

Annexe 4

Sigles et acronymes

AAU	Assigned Amount Unit
AIE	Agence internationale de l'énergie
CCBS	Climate, Community & Biodiversity Standards
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CCX	Chicago Climate Exchange
CDM	Clean Development Mechanism
CER	Certified Emission Reduction
DOE	Designated Operational Entity
EPA	Environmental Protection Agency
ERU	Emission Reduction Unit
EUA	European Union Allowances
EU ETS	European Union Emission Trading Scheme
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
IETA	International Emissions Trading Association
JI	Joint Implementation
JVETS	Japanese Voluntary Emissions Trading Scheme
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry
MDP	Mécanisme de développement propre
METI	Ministère japonais de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie
MF	Mécanisme de flexibilité
MFBA	Mécanisme de flexibilité aux bénéfices atmosphériques

MGGRA	Midwestern GHG Reduction Accord
MOC	Mise en œuvre conjointe
NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Action
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OMI	Organisation maritime internationale
PNAQ	Plan national d'allocation des quotas
PNUE	Programme des Nations unies pour l'environnement
RED	Reducing Emissions from Deforestation
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation
RGGI	Regional Greenhouse Gas Initiative
SBSTA	Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique
SCEQE	Système communautaire d'échange de quotas d'émission
UQA	Unité de quantité attribuée
URCE	Unité de réduction certifiée d'émissions
URE	Unité de réduction des émissions
VCS	Voluntary Carbon Standard
VER	Voluntary Emissions Reduction
WBCSD	The World Business Council for Sustainable Development
WCI	Western Climate Initiative

Bibliographie

Aasrud A., Baron R., Buchner B. et McCall K. (2009), *Sectoral Market Mechanisms – Issues for Negotiation and Domestic Implementation*, OECD IEA, octobre.

Aglietta M. et Orléan A. (2002), *La monnaie entre violence et confiance*, Paris, Odile Jacob.

Anger N. (2008), « Emissions trading beyond Europe: Linking schemes in a post-Kyoto world », *Energy Economics*, 30(4), Elsevier, p. 2028-2049.

Auverlot D. et Barreau B. (2010), « Copenhague ou la nouvelle donne climatique internationale », *La Note de veille*, Centre d'analyse stratégique, n° 172, janvier.

Baron R. (2009), « Approches sectorielles et lutte contre le changement climatique », in Tirole J., *Politique climatique : une nouvelle architecture mondiale*, rapport du Conseil d'analyse économique, n° 87, octobre, p. 271-284.

Baron R., Buchner B. et Ellis J. (2009), « Sectoral approaches and the carbon market », *COM/ENV/EPOC/IEA/SLT (2009)3*, OCDE/AIE, juin.

Barreau B. (2010), « État des lieux et horizons du post-2012 : les mécanismes de la concertation internationale », in *Les négociations sur le changement climatique : vers une nouvelle donne internationale*, chapitre 1, Centre d'analyse stratégique.

Bayon R., Hawn A. et Hamilton K. (2007), *Voluntary Carbon Markets: A Business Guide to What They Are and How They Work*, Londres, Earthscan.

Bellassen V. et Leguet B. (2007), « Compenser pour mieux réduire : le marché de la compensation volontaire », *Note d'étude n°11*, Mission Climat de la Caisse des dépôts, septembre.

Ben Jelloul M. (2009), « Politique climatique des États-Unis : quel instrument économique pour un signal prix carbone ? », *La Note de veille*, Centre d'analyse stratégique, n° 127, mars.

Buba J. (2010), « Les prérequis pour une lutte efficace contre la déforestation », *La Note de veille*, Centre d'analyse stratégique, n° 165, mars.

Buba J. (2010), « Quand l'économie de l'énergie sous-tend les propositions pour le post-2012 : l'Inde, la Russie, l'OPEP, le Canada et le Brésil », in *Les négociations sur le changement climatique : vers une nouvelle donne internationale*, chapitre 4, Centre d'analyse stratégique.

Button J. (2008), « Carbon: Commodity or currency ? The case for an international carbon market based on the currency model », *Harvard Environmental Law Review*, vol. 32, p. 571-596.

Caisse des dépôts (2010), « *Voluntary Carbon Standard 2011 : les innovations du principal label de compensation volontaire* », *Point Climat*, n° 1, octobre.

Carbone J., Helm C. et Rutherford T. (2009), « The case for international emission trade in the absence of cooperative climate policy », *Journal of Environmental Economics and Management*, 58(3), novembre, p. 266-280.

Centre d'analyse stratégique (2010), *Les négociations sur le changement climatique : vers une nouvelle donne internationale*, Blandine Barreau, Johanne Buba, Rémi Lallement, Hervé Pouliquen et Anne Rulliat, sous la direction de Dominique Auverlot, www.strategie.gouv.fr/content/rapport-les-negociations-sur-le-changement-climatique-vers-une-nouvelle-donne-internationale.

Centre d'analyse stratégique (2009), *La valeur tutélaire du carbone*, rapport de la mission présidée par Alain Quinet, Paris, La Documentation française, www.strategie.gouv.fr/content/rapport-de-la-mission-la-valeur-tutelaire-du-carbone.

CITEPA (2010), « C'est dans l'air », *Lettre d'information sur les aspects réglementaires, techniques, scientifiques et économiques de la pollution de l'air*, n° 133, mars.

Climate ANALYTICS, PIK, ECOFIS (2010), « Climate action tracker: Little progress – Countries still heading for over 3 °C warming », 10 juin.

Commission européenne (2010), « Échanges de quotas d'émission : questions et réponses concernant la décision de la Commission relative au plafond du système d'échange de quotas d'émission de l'UE pour 2013 », *MEMO/10/314*, Bruxelles, 9 juillet.

Commission européenne (2009), « Directive 2009/29/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 modifiant la directive 2003/87/CE afin d'améliorer et d'étendre le Système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre », *Journal Officiel de l'Union européenne*, 5 juin.

- Commission européenne (2005), « Questions and answers on emissions trading and national allocation plans », *MEMO/05/84*, Bruxelles, 8 mars.
- Copeland B. R. et Taylor M. S. (2005), « Free trade and global warming: A trade theory view of the Kyoto Protocol », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 49, n° 2, p. 205-234.
- Cramton P. et Stoft S. (2010), « International climate games: From caps to cooperation », Global Energy Policy Center, *Research Paper*, n° 10 07.
- Crist P. (2009), « Greenhouse gas emissions reduction potential from international shipping », *Discussion Paper*, OECD/ITF, mai.
- Dellink R., Jamet S., Chateau J. et Duval R. (2010), « Towards global carbon pricing: Direct and indirect linking of carbon markets », *OECD Environment Working Papers*, OECD, Environment Directorat.
- Den Elzen M. G. J., Höhne N., van Vliet J. et Ellerman C. (2008), *Exploring Comparable Post-2012 Reduction Efforts for Annex I Countries*, PBL Report 500102019/2008.
- Ellerman A. D., Convery Y. F. J. et de Perthuis C. (2010), *Le prix du carbone. Les enseignements du marché européen du CO₂*, Paris, Pearson, Collection Village Mondial, février.
- Ellerman A. D. et Joskow P. L. (2008), « The European Union's Emissions Trading System in perspective », *Prepared for the Pew Center on Global Climate Change*, MIT, mai.
- Figueres C. et Newcombe K. (2007), « The evolution of the CDM: Toward 2012 and beyond », *Analytical Paper*, Washington, juin.
- Flachsland C., Marschinski R. et Edenhofer O. (2009), « To link or not to link: Benefits and disadvantages of linking Cap and Trade Systems », *Climate Policy*, 9(4), p. 358-372.
- Flachsland C., Marschinski R. et Edenhofer O. (2009), « Global trading versus linking: Architectures for international emissions trading », *Energy Policy*, 37(5), Elsevier, p. 1637-1647.
- Godard O. (2009), *Quelle architecture internationale pour la politique climatique? Les fausses évidences du rapport Tirole*, Paris, École Polytechnique.

Guesnerie R. (2010), *Pour une politique climatique globale. Blocages et ouvertures*, Collection du CEPREMAP, Opuscule n° 20, Paris, Éditions ENS Rue d'Ulm.

Guigon P. (2010), *Voluntary Carbon Markets: How can they serve climate policies?*, BlueNext, avril.

Guigon P., Bellassen V. et Ambrosi P. (2009), « Voluntary carbon markets: What the standards say », *Mission Climat Working Paper*, n° 2009-4, avril.

Hahn R. (1984), « Market power and transferable property rights », *Quarterly Journal of Economics*, 99(4), p. 753-765.

Hall D., Levi M., Pizer W. et Ueno T. (2008), « Policies for developing country engagement », *Discussion Paper*, n° 08-15, The Harvard Project on International Climate Agreements, Harvard Kennedy School, octobre.

Hamilton K., Sjardin M., Peters-Stanley M. et Marcello T. (2010), *Building Bridges: State of the Voluntary Carbon Markets 2010*, Ecosystem Marketplace & Bloomberg New Energy Finance, juin.

Harvard Project on International Climate Agreements (2009), « Options for reforming the Clean Development Mechanism », *Issue Brief*, n° 2009-1, Cambridge, Mass., août.

Harvard Project on International Climate Agreements, site web : http://belfercenter.ksg.harvard.edu/project/56/harvard_project_on_international_climate_agreements.html.

Helm C. (2003), « International emissions trading with endogenous allowance choices », *Journal of Public Economics*, 87(12), Elsevier, p. 2737-2747.

Hinostroza M., Cheng C., Zhu X., Fenhann J., Figueres C. et Avendano F. (2007), « Potentials and barriers for end-use energy efficiency under programme CDM », *CD4CDM Working Paper Series*, WP n° 3, septembre.

Holtmark B. J. et Sommervoll D. E. (2008), « International emissions trading in a non-cooperative equilibrium », *Discussion Paper*, n° 542, Statistics Norway, Research Department, mai.

IEA-International Energy Agency (2009), *World Energy Outlook 2009*.

Jaffe J., Ranson M. et Stavins R. (2009), « Linking tradable permit systems: A key element of emerging international climate policy architecture », *Ecology Law Quarterly*, vol. 36, p. 789-808.

Jaffe J. et Stavins R. (2008), « Linkage of tradable permit systems in international climate policy architecture », *Discussion Paper*, n° 08-07, The Harvard Project on International Climate Agreements, Harvard Kennedy School, septembre.

Jaffe J. et Stavins R. (2007), *Linking Tradable Permit Systems for Greenhouse Gas Emissions: Opportunities, Implications, and Challenges*, International Emissions Trading Association (IETA) and Electric Power Research Institute, Genève, Suisse.

Keeler A. et Thompson A. (2008), « Industrialized-country mitigation policy and resource transfers to developing countries: Improving and expanding greenhouse gas offsets », *Discussion Paper*, n° 08-05, The Harvard Project on International Climate Agreements, Harvard Kennedy School, septembre.

Kempf H. (2010), « Climat : signes d'apaisement dans les négociations », *Le Monde*, 11 juin.

Keohane R. et Victor D. (2010), « The regime complex for climate change », *Discussion Paper*, n° 10-33, The Harvard Project on International Climate Agreements, Harvard Kennedy School, janvier.

Knight F. (1921), *Risk, Uncertainty and Profit*, The Riverside Press Cambridge.

Kollmuss A. et Lazarus M. (2010), « Buying and cancelling allowances as an alternative to offsets for the voluntary market: A preliminary review of issues and options », Stockholm Environment Institute, *Working Paper prepared for the Workshop on Global Carbon Markets*, OCDE, 19-20 avril.

Kollmuss A., Zink H. et Polycarp C. (2008), *Making Sense of the Voluntary Carbon Market: A Comparison of Carbon Offset Standards*, Stockholm Environment Institute, Tricorona.

Korppoo A. et Moe A. (2007), « Russian climate politics: Light at the end of the tunnel », *Climate Strategies*, avril.

Kossoy A. et Ambrosi P. (2010), *State and Trends of the Carbon Markets 2010*, Banque mondiale, mai.

Lallement R. (2010), « Propriété intellectuelle et changement climatique : combiner incitation à l'innovation et logique de partage », *in Les négociations sur le changement climatique: vers une nouvelle donne internationale*, chapitre 5, Centre d'analyse stratégique.

Leguet B. (2010), « Circulation de crédits dans l'EU ETS : voie à sens unique », Editorial, *Tendances Carbone*, n° 46, CDC Climat Recherche, avril.

Locatelli B. et Loisel C. (2002), « Changement climatique : la vérité est-elle au fond du puits ? Une analyse des controverses sur les puits de carbone », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 10, n° 4, p. 7-19.

Mareuge C. (2008), « Régulation climatique globale : quels mécanismes d'inclusion des importateurs de carbone en Europe ? », *La Note de veille*, n° 104, Centre d'analyse stratégique, juin.

Marschinski R., Flachsland C. et Jakob M. (2010), « Linking carbon markets: A trade-theory analysis », *Working Paper*, presented at the EAERE/AERE Annual Conference, Montreal, 28 juin-2 juillet.

McKibbin W., Shackleton R. et Wilcoxon P. (1999), « What to expect from an international system of tradable permits for carbon emissions », *Resource and Energy Economics*, 21(3-4), Elsevier, p. 319-346.

MEEDDM, FFEM, ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi (2008), *Réaliser un projet MDP ou MOC de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Quelles opportunités ? Comment passer à l'action ?*, novembre, 100 p.

METI (2010), *100 Actions to Launch Japan's New Growth Strategy*, 18 octobre.

Meunier G. et Ponssard J.-P. (2010), *A Sectoral Approach Balancing Global Efficiency and Equity*, École polytechnique, avril.

Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi (2010), *La régulation des marchés du CO₂*, rapport de la mission confiée à Michel Prada, 19 avril.

New York Times (2010), « Texas defies E.P.A. on regulation of greenhouse gases », 4 août.

New York Times (2009), « E.P.A. moves to curtail greenhouse gas emissions », 30 septembre.

New York Times (2009), « E.P.A. rule draws fire from large emitters », 30 septembre.

- New York Times (2009), « E.P.A. clears way for greenhouse gas rules », 17 avril.
- ONF International (2010), « U.S. carbon market: Is there a demand for forest offsets? », *Briefing Note*, n° 1, septembre.
- Ostrom E. (2009), « A polycentric approach for coping with climate change », document préparé pour le *World Development Report 2010* de la Banque mondiale.
- Paltsev S. *et al.* (2007), « How (and why) do climate policy costs differ among countries? », in *Human-induced Climate Change: An Interdisciplinary Assessment*, Cambridge University Press.
- Philibert C. et Pershing J. (2001), « Considering the options: Climate targets for all countries », *Climate Policy*, n° 1(2001), p. 211-227.
- Pizer W. A. (2008), « Economics versus climate change », in Guesnerie R. et Tulkens H. (eds.), *The Design of Climate Policy*, chapitre 10, MIT Press.
- PNUD (2009), *Industry Sectoral Approaches and Climate Action: From Global to Local Level in a Post-2012 Climate Framework*.
- PNUE (2005), « Africa source of growth, focus of interest for international emissions offset market », *Press release*, Nairobi, 5 mars.
- PointCarbon (2010), « Bilateral offsets could suffer from image problem », 29 octobre.
- PointCarbon (2010), « Japan picks nuclear power plant for bilateral mechanism », 20 octobre.
- PointCarbon (2010), « RGGI Allowances hit price floor at auction », 10 septembre.
- Reuters (2010), « Japan revives push for climate bill, outlook unclear », 8 octobre.
- Reuters (2010), « First Tokyo carbon credits trade for \$142/ton », 24 août.
- Reuters (2010), « Japan to subsidize CO₂-cut studies: Report », 8 août.
- Reuters (2010), « China to launch domestic carbon trading », 22 juillet.
- Reuters (2010), « Japan to include overseas cuts in 2020 goal », 22 juin.
- Reuters (2010), « Chinese cities dips toe in carbon cap and trade », 9 février.

Sawa A. (2008), « A sectoral approach as an option for a post-Kyoto framework? », *Discussion Paper*, n° 08-23, The Harvard Project on International Climate Agreements, Harvard Kennedy School, décembre.

Schmidt J., Helme N., Lee, J., Houdashelt M. et Höhne N. (2008), « Sector-based approach to the post-2012 climate change policy architecture », *Climate Policy*, n° 8(2008), p. 494-515.

Schneider L. (2009), « A Clean Development Mechanism (CDM) with atmospheric benefits for a post-2012 climate regime », *Discussion Paper*, Öko-Institut.

Schneider L. (2007), *Is the CDM fulfilling its environmental and sustainable development objectives? An evaluation of the CDM and options for improvement*, rapport préparé pour la World Wildlife Foundation, Berlin, Öko-Institut, novembre.

Sijm J. P. M., Neuhoff K. et Chen Y. (2006), « CO₂ cost pass-through and windfall profits in the power sector », *Climate Policy*, n° 6(2006), p. 49-72.

Stoft S. (2009), « The CDM and Sectoral Crediting Mechanisms: Costs, rents, and national commitment incentives », <http://stoft.com/metaPage/lib/Stoft-2009-09-Sectoral-Mechanism-Incentives.pdf>.

Stoft S. et Kirshner D. (2008), *Carbonomics: How to Fix the Climate and Charge it to OPEC*, Diamond Press, décembre 2008, 297 p.

The Economist (2010), « Greening Oz: The government considers a carbon tax », 21 octobre.

The Economist (2010), « Climate-change policy: Let it be », 31 juillet.

Tirole J. (2009), *Politique climatique: une nouvelle architecture mondiale*, Rapport n° 87, Conseil d'analyse économique, octobre.

Tuerk A. *et al.* (2009), *Linking Emissions Trading Schemes*, Synthesis Report, Climate Strategies, mai.

UNFCCC FCCC/CP/2007/6/Add.1*, Bali Action Plan, 14 mars 2008.

UNFCCC, « Accord de Copenhague – Signatures et objectifs de réduction - Liste non exhaustive au 10.03.2010 », Accord de COP 15.

Victor D. G. et House J. C. (2004), « A new Currency: Climate change and carbon credits », *Harvard International Review*.

Wara M. W. et Victor D. G. (2008), « A realistic policy on international carbon offsets », *Working Paper*, n° 74, Stanford University, avril.

Weitzman M. (1974), « Prices vs quantities », *Review of Economic Studies*, vol. 41, n° 4, p. 477-491.



Le rapport

*Les instruments économiques
au service du climat*
est une publication
du Centre d'analyse stratégique

Directeur de la publication :
Vincent Chriqui, directeur général

Directeur de la rédaction :
Pierre-François Mourier,
directeur général adjoint

Secrétariat de rédaction :
Olivier de Broca

Création : Christine Mahoudiaux

Crédits photos :

Couverture : Fotolia

Page 3 : Thierry Marro

(Centre d'analyse stratégique)

Réalisation : AWS

Impression :

Imprimé en France

Df : 5RD 29100

ISBN : 978-2-11-008900-7

© Direction de l'information légale
et administrative – Paris, 2012

Diffusion :

Direction de l'information légale
et administrative

La documentation Française

Contact presse :

Jean-Michel Roullé, responsable
de la Communication

01 42 75 61 37 / 06 46 55 38 38

jean-michel.roulle@strategie.gouv.fr

www.strategie.gouv.fr



Centre d'analyse stratégique

18, rue de Martignac
75700 Paris Cedex 07
Tél. 01 42 75 60 00

www.strategie.gouv.fr

En 1997, le protocole de Kyoto était la première concrétisation de l'effort planétaire pour lutter contre le changement climatique et réduire les émissions de gaz à effet de serre. Or ce protocole arrive à échéance en 2012. Les grandes conférences onusiennes sur le climat – Copenhague 2009, Cancún 2010, Durban 2011, et bientôt Doha 2012 – s'efforcent donc de parvenir à un accord plus ambitieux, en objectifs de réduction comme en nombre de nations signataires. La tâche est ardue, tant les pays diffèrent par leur situation, leurs priorités et leurs stratégies. À défaut d'un accord global sur un prix unique du carbone, on semble se diriger avec pragmatisme vers une « architecture polycentrique », où chaque pays ou région définit ses objectifs non contraignants. Il devient alors nécessaire de déterminer les instruments économiques susceptibles de « raccorder » ces initiatives – marchés d'échange de permis d'émissions, accords sectoriels, mécanismes de projets –, en veillant à ce que la somme des initiatives locales reste suffisante pour prévenir un dérèglement irrémédiable du climat.

Diffusion

Direction de l'information légale et administrative

La **documentation** Française

Tél. : 01 40 15 70 00

www.ladocumentationfrancaise.fr



Imprimé en France

Df : 5RD 29100

ISBN : 978-2-11-008900-7

Prix : 10,00 euros