

La politique climatique mondiale passe par des transferts de technologie avec la Chine et l'Inde

La politique climatique mondiale va devoir traiter du développement et du partage de technologies bien plus que ne l'a fait le protocole de Kyoto. On pense en particulier à la capture et séquestration du dioxyde de carbone, sans laquelle des pays comme la Chine et l'Inde ne parviendront pas à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (GES); mais aussi aux bioénergies, dont les enjeux sont planétaires. Cet article évalue les potentiels mais aussi les barrières à la conclusion d'accords internationaux sur le transfert de telles technologies.

Selon les paramètres centraux des modèles des climatologues, la concentration de GES dans l'atmosphère ne devrait plus augmenter que de quelque 10% par rapport à la situation actuelle jusqu'à la fin du siècle si nous voulons avoir une chance raisonnable que la température moyenne du globe n'augmente pas de plus de 2°C par rapport à l'ère préindustrielle; cette limite constitue un seuil au-delà duquel le risque d'impacts majeurs dus aux changements climatiques devient important. Avec les émissions globales actuelles et à plus forte raison si elles continuent d'augmenter, ce but ne sera de loin pas atteint. Il faut donc que les émissions mondiales diminuent rapidement d'au moins 30% entre aujourd'hui et 2050 et d'au moins 65% jusqu'en 2100. Plus on tarde à enclencher le processus et plus il faudra diminuer les émissions par la suite; dans le cas contraire, la probabilité de dépasser les 2°C et de voir le climat subir des dérèglements majeurs augmente toujours plus.

Les grands émetteurs sont les premiers concernés

Une diminution globale des émissions de GES ne sera pas possible si les grands pays émetteurs comme les États-Unis, le Canada, le Brésil, l'Inde et la Chine n'y contribuent pas. Le cas de ces deux derniers est particulièrement intéressant parce que ce sont des pays qui connaissent une croissance économique rapide, ce qu'on leur souhaite a priori afin que leurs populations puissent rejoindre les niveaux de sécurité matérielle des pays avancés. Malheureusement, les progrès enregistrés s'accompagnent d'une croissance presque aussi rapide des émissions de GES et, vu le poids démographique de ces pays, cela concerne le monde entier. Si la Chine et l'Inde ne commencent pas, au plus tard vers 2015–2020, à réduire significativement leurs émissions, le plafond des 2°C devient illusoire. Nos scénarios permettent de rester sous ce plafond s'ils introduisent la séquestration du carbone à grande échelle dès 2015. La Chine a un seul projet de captage et séquestration du carbone pour l'instant, ce qui suffit à en faire un leader mondial dans le domaine, alors que l'Inde n'en a encore aucun mais continue comme son voisin du nord de

construire rapidement des centrales électriques au charbon.

Le raisonnement appliqué à ces deux pays s'applique de façon plus générale à tous les grands émetteurs. Ainsi, le plafond des 2°C est également illusoire si on limite la réduction des émissions au secteur de la production d'électricité, même s'il est particulièrement important. Des innovations technologiques majeures sont également nécessaires dans les autres grands secteurs utilisant des énergies fossiles et émettant des GES – notamment les transports – pour qu'un tel objectif soit atteignable. Cela ne se fera pas sans coûts. Nous les avons estimés à 1,3% du PIB mondial jusqu'en 2100. Une somme colossale en francs, mais pas si grande en pour-cent, surtout si l'on pense que le PIB mondial pourrait quintupler durant sur cette période.

Miser sur les technologies pour réduire les émissions de GES sans douleur

L'innovation technologique peut jouer un rôle essentiel, le Plan d'action de Bali l'a clairement reconnu. Pour cela, il faut qu'il y ait innovation, ce qui nécessite encore des investissements importants dans la recherche et le développement (R&D). Or, les fonds investis dans ce domaine par le secteur énergétique ont fortement diminué depuis 1980 et seule une petite partie de ce qui reste se concentre sur les énergies à faible teneur en carbone. De plus, il faudrait massivement transférer aux pays émergents les technologies «propres» qui existent déjà. Or, les principaux canaux de ces transferts, les investissements directs et le mécanisme de développement propre (MDP), ont très peu fait pour cela. Les investissements directs sont même en train de diminuer depuis 2007, après l'essor rapide décrit par *Zimmermann (2008)*. Les investissements de l'UE en Chine ont baissé de 7,1 milliards d'euros en 2007 à 4,5 milliards en 2008, le (petit) flux inverse diminuant encore plus.

Le MDP peut servir à transmettre les technologies depuis les pays industrialisés vers les pays émergents et en développement. Or, au mieux la moitié des projets MDP comportent une forme ou une autre de transfert technologique, le score n'étant pas meilleur pour la Chine et l'Inde. Ainsi, 16%



Pr Philippe Thalmann
Professeur d'économie de l'environnement à l'EPFL, directeur du programme de recherche international Tocsin

des réductions approuvées sous le MDP en Chine concernent des projets hydroélectriques, alors que ce pays n'a plus grand-chose à apprendre des pays industrialisés dans ce domaine. Plus marquant encore, 40% des réductions approuvées en Chine et même 65% de celles approuvées en Inde concernent les émissions du gaz industriel HFC-23. Il est difficile d'imaginer que chaque projet dans ce domaine contienne une innovation technologique.

Le MDP souffre encore d'autres défauts. Les projets sont souvent petits, avec des frais administratifs disproportionnés¹, tandis que l'additionnalité n'est pas toujours garantie². Ils ont très peu contribué à réduire les émissions des centrales thermiques au charbon et n'ont pratiquement aucune incidence sur les émissions des ménages et des transports. Afin de gagner en efficacité, le MDP doit être fondamentalement réformé, pour viser aussi les utilisateurs finaux et pour encourager une utilisation durable des technologies transférées, avec des effets de débordement hors des projets approuvés. Les pays industrialisés pourraient apporter la technologie et le financement initial, le pays bénéficiaire s'engageant de son côté à mettre en place des mesures domestiques pour développer le projet à grande échelle. Idéalement, les pays émergents devraient ensuite diffuser leur expérience vers les pays moins avancés³.

Surmonter les barrières au transfert de technologies

La frilosité dans le transfert de technologies vers les pays émergents et en développement s'explique notamment par le souci de protéger la propriété intellectuelle. Les entreprises qui ont développé à grands frais des solutions énergétiques innovantes hésitent naturellement à les transférer dans des pays où elles risquent fortement d'être copiées et commercialisées par des concurrents. Les pays émergents insistent sur la nécessité de tels transferts, de préférence gratuitement, sans engager autant d'efforts pour garantir la propriété intellectuelle, ce qui constitue une pierre d'achoppement majeure dans les négociations sur le climat. Heureusement, la position de la Chine est en train de changer, ce pays devenant lui-même un développeur et exportateur important de technologies. Il pourrait même devenir un intermédiaire précieux pour le transfert de technologies bon marché vers les pays les moins avancés. Il faut absolument qu'une solution soit trouvée dans ce domaine pour un accord climatique effectif.

Les chances de succès sont bonnes, car les accords technologiques ont un grand avan-

tage psychologique par rapport à ceux qui concernent la réduction des émissions. Ils véhiculent une image positive d'innovation, de potentiels industriels, de développement et de croissance ainsi que d'avantages mutuels, alors qu'on n'associe souvent que contraintes et coûts à la réduction des émissions. De plus, les pays industrialisés et émergents sont beaucoup plus proches en termes de technologies qu'en termes de revenus; la Chine et le Brésil sont déjà en tête dans certaines technologies «propres».

Pourtant, tout miser sur cet aspect est risqué. Sans incitation ou contrainte, ces technologies ne seront guère adoptées. De plus, en mettant l'accent sur le long terme, on néglige beaucoup de possibilités de réduire les émissions à court terme. Enfin, transférer des plans ou des appareils sophistiqués dans les pays en développement ne servira à rien si les conditions-cadres ne sont pas favorables à l'utilisation de ces technologies et s'il n'y a pas assez de ressources et compétences locales pour les mettre en œuvre et les entretenir.

Les accords technologiques doivent inclure des mesures ciblées pour surmonter ces obstacles, ce qui peut nécessiter un fonds international bien doté, ainsi que des incitations fortes à adopter les standards ou à atteindre des objectifs concrets⁴. Ces accords doivent aussi inclure une solution équilibrée pour la protection de la propriété intellectuelle, qui permette une diffusion large de l'innovation tout en maintenant des incitations suffisantes pour la R&D. Là aussi, un fonds international qui financerait la R&D et achèterait des brevets pourrait s'avérer nécessaire. Ce n'est pas une idée nouvelle, mais la pression climatique pourrait la faire avancer.

Enfin, le risque est grand que les autorités politiques misent sur le mauvais cheval lorsqu'elles fixent les priorités technologiques. Les accords internationaux comportent le risque que les pays les plus puissants imposent les technologies dans lesquelles ils ont un avantage concurrentiel et qui ne sont pas forcément celles qui permettent de réduire les émissions de GES aux moindres coûts dans les pays émergents ou en développement.

Étendre les marchés du carbone

Il est bien connu qu'un marché mondial des droits d'émissions de GES serait la solution la moins coûteuse pour une réduction globale des émissions. Nous avons estimé que l'humanité dispose d'un «budget» de 1900 gigatonnes d'équivalent CO₂ à émettre au plus entre 2005 et 2050 pour que l'augmentation de la température ne dépasse pas

Encadré 1

Le programme de recherche Tocsin

Le programme de recherche Tocsin («Technology-Oriented Cooperation and Strategies in India and China», <http://tocsin.ordecys.com>) faisait partie du 6^e programme-cadre de l'Union européenne et a été réalisé entre 2007 et 2009. Il a réuni huit groupes de recherche chinois, indiens, britanniques, français, italiens et suisses, sous la direction du groupe de l'EPFL, pour examiner les dimensions stratégiques de la coopération en R&D et la possibilité d'inciter les pays émergents à participer à la réduction des émissions de GES après 2010.

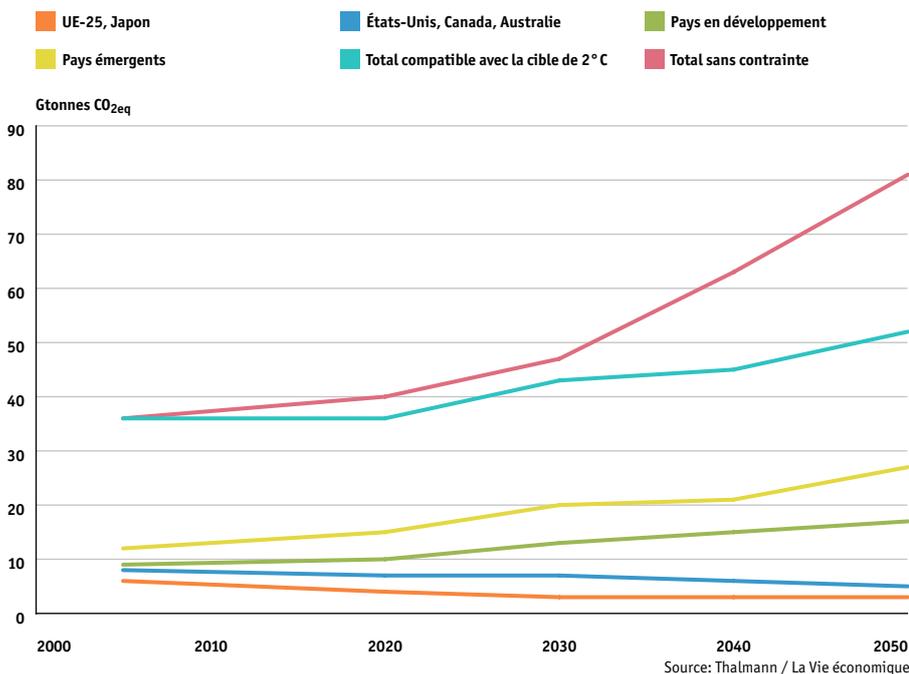
Encadré 2

Bibliographie

- De Coninck H., *Technology rules! Can technology-oriented agreements help address climate change?*, Phd Thesis of the Free University Amsterdam, Amsterdam, 2009.
- Drouet L., Haurie A., Vial J.-P. et Vielle M., «A game of international climate policy solved by a homogeneous oracle-based method for variational inequalities», *Annals of the International Society of Dynamic Games*, à paraître.
- Enderlin M., «Quel avenir pour le mécanisme de développement propre?», *La Vie économique*, 12-2009, p. 44.
- Füssler J., «Évolutions et perspectives du commerce de certificats lié à des projets de réduction d'émissions», *La Vie économique*, 7/8-2008, pp. 56-59.
- Guan D. et Reiner D. M., «Emissions affected by trade among developing countries», *Nature*, 462, 2009, pp. 159 (DOI:10.1038/462159b).
- Michaelowa A., «Le mécanisme de développement propre nuit-il à la protection internationale du climat?», *La Vie économique*, 9-2007, pp. 20-23.
- Zimmermann T.A., «Les investissements directs: évolution actuelle en théorie, pratique et politique», *La Vie économique*, 7/8-2008, pp. 4-8.

Graphique 1

Émissions de GES des quatre groupes de pays permettant de ne pas dépasser le budget de 1900 Gtonnes CO_{2eq} pour 2005–2050 en égalisant les pertes, en % de la consommation des ménages



2°C. Celui-ci correspond à autant de droits d'émissions qui pourraient être répartis entre tous les pays du monde. Il est alors facile de privilégier les pays qui le méritent parce qu'ils ont encore très peu contribué à l'accumulation de GES et parce qu'ils ont un grand retard de développement. Il suffit de leur attribuer une part disproportionnée de droits d'émissions, qu'ils peuvent ensuite vendre s'ils ne les utilisent pas.

Il faut faire attention aux fardeaux ainsi imposés aux différents types de pays. Nos simulations montrent que la Russie et les pays du Proche-Orient sont les grands perdants de la réduction des émissions de GES à cause de la diminution de la consommation mondiale d'énergie fossile, dont ils sont les principaux producteurs. Parmi les pays industrialisés, les États-Unis, le Canada et l'Australie, dont les économies sont intensives en carbone, subiraient des pertes de revenus bien plus fortes que les pays de l'UE et le Japon. Ceci explique les positions de ces pays dans les négociations internationales.

Nos calculs ont néanmoins permis de trouver une allocation du budget carbone global qui peut conduire à un accord acceptable et stable, si tous les groupes de pays le signent et s'y tiennent⁵. Cette allocation impose les mêmes efforts à tous en pourcentage de la consommation des ménages et en tenant compte des échanges de certificats. D'autres allocations – par exemple selon les émissions passées, la population, le revenu ou des combinaisons de ces critères – im-

sent un fardeau particulièrement élevé au groupe des pays émergents.

L'allocation acceptable et stable attribuée 17% du budget global pour 2005–2050 au groupe États-Unis-Canada-Australie, 9% à l'UE avec les autres pays industrialisés, 44% aux pays émergents dont la Chine, la Russie et les pays du Proche-Orient, et 30% aux pays en développement dont l'Inde (voir *graphique 1*). Cette allocation tient compte de la dépendance de chaque groupe aux énergies fossiles, des pertes de revenus dues à la diminution de l'utilisation de ces énergies, ainsi que de la démographie. Elle conduit les groupes à rapprocher leurs niveaux d'émissions de GES par habitant, mais elle ne va pas jusqu'à accorder aux pays en développement une quote-part égale à leur importance démographique réelle (soit 52% de la population mondiale). Les échanges de certificats d'émissions qui auraient lieu sur la base d'une telle allocation initiale se feraient à un prix proche de 5 USD la tonne de CO₂ en 2010, 16 USD en 2010–2030 et 22 USD en 2040–2050.

Conclusion

Les accords technologiques internationaux sont appelés à devenir un outil essentiel de la politique climatique mondiale. Ils ne pourront pas remplacer les conventions d'objectifs en matière de réduction des émissions de GES, mais ils faciliteront leur conclusion et réduiront les coûts de leur mise en œuvre. Nos simulations suggèrent un potentiel de réduction des coûts de 10 à 15%. Il faudra cependant veiller à ce que n'émerge pas un patchwork d'accords sectoriels et régionaux. Pour cela, les accords technologiques internationaux doivent être inscrits dans la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Une solution possible est leur ancrage dans les Actions d'atténuation nationalement appropriées («Nationally Appropriate Mitigation Actions», Nama) des pays émergents et en développement.

On le voit, beaucoup reste à faire pour aboutir à des accords internationaux suffisants. L'urgence climatique se heurte aux temps longs du changement des habitudes et des négociations. Les innombrables échanges internationaux ont cependant une grande valeur pédagogique, qui doit consoler ceux qui désespèrent de voir les pays adopter des engagements conformes à leurs responsabilités et aux menaces identifiées par le monde scientifique.

Encadré 3

Introduire des marchés du carbone dans les grands pays

La Chine et l'Inde sont particulièrement réticentes au plafonnement des émissions et à la mise en place d'un marché de certificats. Les autorités chinoises, encore habituées à la planification technologique, sont très sceptiques à l'égard des instruments de marché. Une première étape serait donc de convaincre ces deux immenses pays très hétérogènes de mettre en place chacun son marché domestique de droits d'émissions. Cela leur permettrait de faire l'apprentissage de cet instrument et d'en découvrir les avantages. L'un d'entre eux serait d'accélérer le transfert de technologies propres et de revenus de régions très avancées comme Pékin, Shanghai, Delhi ou Bombay vers des régions moins développées.

1 Füssler (2008), Enderlin (2009).

2 Michaelowa (2008).

3 Guan et Reiner (2009).

4 De Coninck, (2009).

5 Drouet et al. (à paraître).