

Rapport d'activité

Février 2009-Février 2010



CONSEIL ECONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE

Bilan de sa première année de fonctionnement

Le Conseil économique pour le développement durable a pour mission d'éclairer, par la confrontation des analyses économiques, l'élaboration et l'évaluation des politiques du ministère de l'environnement, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en permettant aux services compétents de s'appuyer sur les références scientifiques, les méthodes d'évaluation et les instruments d'intervention publics les plus récents.

Composé de vingt cinq économistes reconnus, du monde académique ou de l'expertise publique et privée, il réalise, à la demande du ministre chargé du développement durable, des études et recherches concernant les perspectives et enjeux de ces politiques, du point de vue économique et du développement durable.

Installé, le 3 février 2009, il a développé son activité dans trois directions :

- la production de rapports visant à fournir un cadrage économique sur les thématiques importantes pour les politiques du développement durable. A ce titre deux rapports ont été établis en propre, sur « la croissance verte » et « l'adaptation au changement climatique », et le CEDD a contribué activement à celui de Jean Tirole au CAE, et à la mission de Michel Rocard sur la taxe carbone ;
- l'établissement d'avis de synthèse reflétant les discussions en séance plénière sur des sujets complexes et controversés ;
- la fourniture de références reflétant l'état de l'art dans les domaines de l'économie du développement durable intéressant l'agenda du ministère.

sommaire

RAPPORTS

- Croissance verte (Rapport Crifo, Debonneuil, Grandjean)
- Adaptation au changement climatique (Rapport de Perthuis, Lecocq, Hallegatte)
- Rapport de la Conférence des experts et de la table ronde sur la contribution Climat/énergie (Rapport Rocard), *contributions*
- Rapport sur la politique climatique « Une nouvelle architecture internationale » (Rapport Tirole), *contributions*

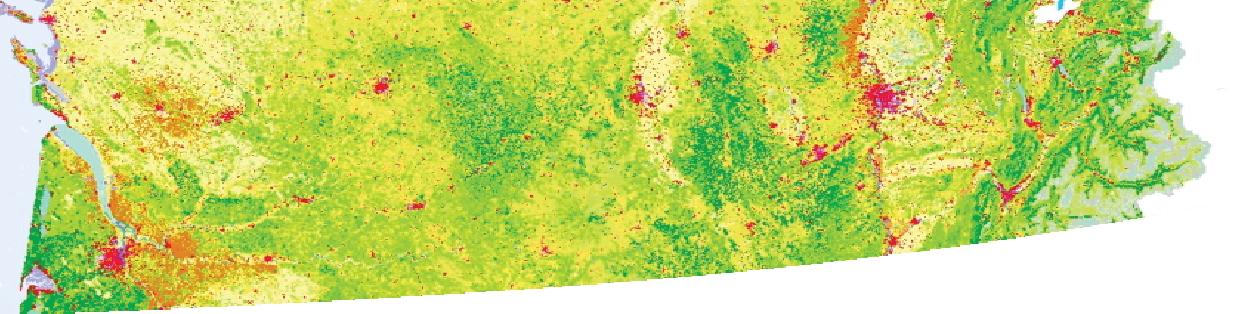
SYNTHESES

- n° 1 : Réforme de la fiscalité environnementale
- n° 2 : La régulation des émissions diffuses
- n° 3 : Négociations climatiques
- n° 4 : Croissance verte
- n° 5 : Eco-fiscalité, marchés de permis, et « vérité » des prix écologiques

REFERENCES ECONOMIQUES

- n° 1 : Taxe Carbone, les questions
- n° 2 : Taxe carbone et changement climatique
- n° 3 : Remplacement de la taxe professionnelle et financement des équipements publics locaux
- n° 4 : Taxe carbone, recyclage des recettes et double dividende
- n° 5 : Les volets économiques de l'adaptation au changement climatique
- n° 6 : Ecotaxes et quotas d'émissions échangeables CO2
- n° 7 : Economie bas carbone et transitions professionnelles
- n° 8 : Evaluation des projets publics et développement durable
- n° 9 : Des routes pavées de bonnes intentions....
- n° 10 : Croissance verte : la route du futur pour la Corée du Sud
- n° 11 : Droits d'aménagement transférables
- n° 12 : Prix du quota de CO₂ et taxe carbone

LES RAPPORTS (RESUMES)



« Croissance verte : l'économie du futur »

Résumé du rapport de Patricia Crifo, Michèle Debonneuil et Alain Grandjean sur la croissance verte

Au cours du vingtième siècle, le progrès technique et la croissance ont permis une augmentation considérable des niveaux de vie. Mais sur la même période, l'augmentation spectaculaire des gaz à effet de serre conduit à des dérèglements climatiques majeurs qui imposent une mutation considérable pour l'enrayer, alors même que la population mondiale va être multipliée par 1,5 d'ici 40 ans et que la poursuite de la croissance va faire encore augmenter les émissions de gaz à effet de serre.

Cette question de la soutenabilité de la croissance était aussi au cœur du récent rapport de la commission Stiglitz, sur la mesure des performances économiques et du progrès social, qui observait que l'euphorie liée aux performances d'avant la crise a été entretenue par des outils de mesure qui n'intégraient pas d'évaluation de la soutenabilité, et n'accordaient pas assez d'attention à l'endettement privé croissant, par exemple. Il soulignait aussi l'imminence d'une crise environnementale, tout particulièrement du fait du réchauffement planétaire.

Dès lors, doit-on en conclure que croissance et préservation de l'environnement sont incompatibles ? La croissance est elle par essence non soutenable ?

Pour les auteurs du rapport, la réponse à ces questions est unanime : croissance et écologie ne sont pas incompatibles, en dépit de l'ampleur des mutations à opérer.

Compte tenu de l'augmentation de la population mondiale (+ 50% à l'horizon 2050) et de son aspiration légitime au développement, il faut en effet réduire d'un facteur huit le contenu en CO2 de la croissance (CO2/PIB), soit un taux moyen annuel de -4% par an, pour diviser par deux les émissions de CO2 à l'horizon 2050. A titre de comparaison, le progrès réalisé sur ce ratio a été à peine supérieur à 1% par an au cours des trente dernières années, les gains réalisés en efficacité énergétique étant très largement compensés par l'accroissement du parc, des fonctionnalités et de l'utilisation (« effet-rebond ») des équipements consommateurs d'énergie.



Répondre à ces défis nécessite des transformations profondes de notre modèle de croissance, combinant des modifications de comportement, mais aussi un processus très puissant d'innovation et de création de nouveaux produits et services, bouleversant les chaînes actuelles de valeur. Il s'agit donc de mutations structurelles.

Celles-ci doivent être engagées au moment où le rôle des NTIC, et le financement de l'économie par un capitalisme actionnarial mondialisé sont en question, et par là, la capacité des marchés à coordonner et financer cette nouvelle croissance, qui réclame en effet un effort important d'investissement et de R & D sur des projets à très long terme. Dans cette perspective, le rapport, rédigé par Patricia Crifo, Michèle Debonneuil et Alain Grandjean, apporte deux grandes réponses à l'analyse de la croissance verte:

Si notre modèle de croissance passé et actuel n'est pas soutenable, et qu'il a montré un épuisement certain, en revanche la soutenabilité est compatible avec la croissance, comme le suggérait le rapport Stern, à condition de mettre en place des prix écologiques.

En effet, un élément-clé d'explication des évolutions passées est qu'elles se sont réalisées dans un contexte d'énergies bon marché. La mutation visée en matière énergétique apparaît donc accessible, si le système de prix approprié, reflétant la rareté des ressources naturelles, est mis en place. De même, comme le souligne le rapport Stiglitz, on peut relier les autres défis cités ci-dessus à des défaillances du système de prix, libre accès à une ressource commune pour les stocks halieutiques, par exemple. L'évolution vers la « sobriété » nécessite donc en premier lieu la mise en place de signaux-prix, comme la taxe carbone. Le niveau de ces prix doit par ailleurs être suffisant pour que le signal et l'incitation économique jouent pleinement leur rôle. Ce point fait l'objet d'un fort consensus.

On ne peut pas parler de croissance, si l'on ne parle pas de croissance verte.

Le rapport suggère que nous sommes plus fondamentalement confrontés à l'épuisement d'un modèle de croissance, et son incapacité à satisfaire des besoins essentiels du développement humain, ce qui nécessite un usage plus rationnel des ressources, les services devenant la source principale de la valeur ajoutée. Ainsi le terme de « nouvelles filières » doit être compris dans son sens le plus global. Une vision intégrée et cohérente est nécessaire, et le rôle de la puissance publique dans l'orientation des comportements, la maîtrise des risques, et dans la promotion de nouvelles régulations, sera déterminant pour que la croissance verte puisse voir le jour.

Les contours du nouveau modèle de croissance verte devront s'appuyer sur une augmentation de la contribution des secteurs producteurs et utilisateurs de nouvelles technologies environnementales (NTE) à la croissance du PIB à tous les échelons, accompagnée de changements structurels. Au stade actuel, les réponses envisagées au problème de l'effet de serre (par exemple) suivent trois grandes logiques : la modification des signaux-prix, la recherche d'une rupture technologique, et l'augmentation volontariste de l'efficacité énergétique. Si chacune de ces pistes doit effectivement être suivie pour parvenir à une réduction substantielle des émissions de GES, s'y engager sans disposer d'une vision globale réduirait sévèrement les chances de succès.

L'Etat doit d'abord mettre en place les instruments adéquats (éco-fiscalité ou marchés de droits) pour compléter le système de prix, et assurer que celui ci reflète les raretés environnementales. A cet égard, la France est en train d'opérer une réforme majeure, avec la mise en place de la taxe carbone, et celle de la taxe poids lourds. Il est par ailleurs confirmé, tant au niveau local que national, dans son rôle traditionnel de développement des infrastructures, de régulation des marchés, de réglementation ou de normalisation, d'incitations à la R et D, et de financement de l'économie dans les domaines que ne peuvent satisfaire les marchés financiers compte tenu des horizons et des risques engagés.

Cependant, son rôle n'est pas seulement de pallier des imperfections des marchés existants, mais d'identifier les signes de l'émergence d'un nouvel équilibre, et de permettre par son action une meilleure coordination des décisions individuelles dans le cheminement vers cet équilibre. En effet, nous allons devoir : inventer au niveau planétaire des modèles de développement qui découplent impérativement croissance et consommation de ressources naturelles ; inventer une économie circulaire, à l'instar de la nature qui fait de tout déchet un intrant ; décorrérer la consommation d'usage de la destruction du bien qui en est le support physique etc...

Synthèse des Recommandations

1. Mesure des performances économiques au regard de la soutenabilité

* Mise en œuvre des recommandations du rapport Stiglitz, notamment la nécessité de disposer d'indicateurs de « stocks » sur l'état des différents types de capital naturel (et non seulement de « flux d'émissions ») ou d'état de la ressource pour ses différentes composantes.

2. Internalisation des dommages à l'environnement dans le système de prix

* Poursuite de la réforme fiscale verte, notamment pour établir de manière lisible, et dans la durée, les trajectoires de prix.

* Régulation des marchés secondaires du carbone. Mise en œuvre des propositions de la Commission Keller et du rapport Charpin, pour que le marché européen soit transparent, et conserve son « *leadership* », avec un encadrement équivalent à celui envisagé dans le projet Waxman-Markey.

3. Politique « industrielle » et « servicielle » verte

* Veille systématique sur les filières et secteurs porteurs, incluant : un diagnostic actualisé en permanence sur leurs perspectives et les chaînes de valeur concernées (économie de la fonctionnalité) ; l'analyse des obstacles réglementaires ou régulatoires à leur développement ; et celle de leurs besoins en R et D, en infrastructures, et en normalisation.

* R et D. Attention à ne pas donner de fait la priorité à l'amélioration des produits et process existants, par rapport à l'émergence de nouvelles filières.

* Promouvoir le capitalisme vert : renforcer la transparence et la gouvernance (régulation) sur les marchés financiers ; renforcer l'information extra-financière (mieux inciter à la gestion des risques extra-financiers et ses indicateurs via un tableau de bord environnement, social, gouvernance...) ; favoriser la création d'une agence de notation extra-financière européenne ; favoriser l'audit indépendant des rapports développement durable pour éviter le « *green washing* » ; promouvoir les labels socialement responsables sur les marchés financiers et leur transparence.

4. Evaluation des politiques publiques (investissements, programmes, normes, R et D)

* Systématiser, pour tous les grands projets et programmes publics, les études de soutenabilité (« *Sustainable Impact Assessment* »).

* Focaliser les études d'impact « emploi » des éco-technologies sur les besoins en qualification et l'évolution des compétences.

* Analyse socio-économique des projets des infrastructures et des programmes de développement des éco-technologies : s'assurer que les coûts de la non action » (au sens où l'entendait le rapport Stern) sont correctement pris en compte ; identifier les conditions régulatoires conditionnant leur succès.

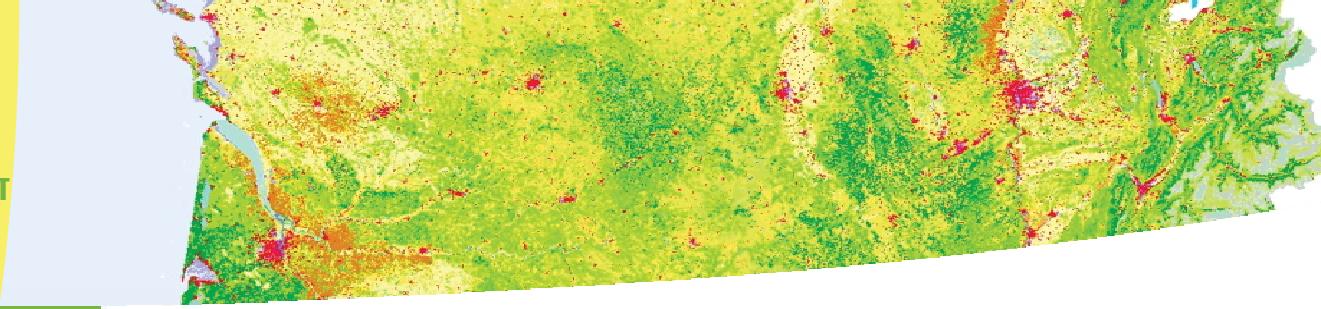
*
* *

L'opposition entre politiques de croissance ou de compétitivité, et stratégies de développement durable, qui persiste souvent dans les débats en France et en Europe est ici stérile, car elle suppose implicitement la possibilité de poursuivre sur un modèle de croissance en réalité en voie d'épuisement, et non soutenable, alors que l'intégration de l'écologie apparaît comme un élément nécessaire.

Répondre au défi du développement durable et du réchauffement climatique comme une partie intégrante d'un nouveau modèle de croissance verte se fera en mettant en place les instruments et signaux prix adéquats, en investissant dans la R&D, l'efficacité énergétique, la fonctionnalité, et en agissant sur la régulation des marchés pour promouvoir le long terme dans toutes les décisions économiques.

Conseil économique
pour le
développement durable
244, boulevard
Saint-Germain
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22

Directeur de la
publication
Dominique Bureau



Février 2010

L'adaptation au changement climatique

Résumé du rapport de Christian de Perthuis, Stéphane Hallegatte et Franck Lecocq

L'adaptation au changement climatique est restée pendant longtemps le parent pauvre, à la fois intellectuel et pratique, du débat sur le changement climatique. Cette situation trouve sa source dans des difficultés réelles, comme l'incertitude sur les impacts futurs du changement climatique ou un certain nombre de problèmes méthodologiques que soulèvent l'adaptation. La diffusion massive de l'information sur le changement climatique conduit de nombreux acteurs publics et privés, particulièrement à l'échelle locale, à s'intéresser aux impacts et à se poser la question de ce qu'ils pourraient faire pour en limiter les conséquences.

L'adaptation recouvre des formes d'action très variées (protection directe des personnes ou du capital, actions facilitant cette protection, réaction face aux impacts, etc.), dans de très nombreux secteurs (agriculture, eau, énergie, transport, etc.), avec des problématiques très différentes selon les zones et les échelles géographiques (côtes, montagnes, zones urbaines) et avec des instruments très divers (normes, information, mesures fiscales, transferts, choix d'investissement dans les infrastructures).

L'objectif du rapport est de donner un cadrage économique général facilitant la mise en œuvre de stratégies efficaces d'adaptation par les décideurs publics et privés.

Incertitudes, dynamique, inertie et bifurcations : quatre enjeux majeurs pour les stratégies d'adaptation

L'une des difficultés majeures pour l'élaboration des stratégies d'adaptation concerne le traitement de l'incertitude. Cette incertitude résulte en premier lieu du fait que l'évolution future du climat est inconnue. Or, les impacts des changements climatiques et les risques associés sont incomparables selon qu'on se situe, par exemple, dans un scénario de hausse moyenne des températures de 2°C ou de 4°C par rapport à la période préindustrielle.

Comme le montre le rapport, la bonne méthode consiste à privilégier les approches qui permettent de conserver de la flexibilité pour l'action future, à mesure que viendra s'ajouter une information supplémentaire. A cette incertitude sur le scénario climatique global s'ajoutent en effet les incertitudes sur la traduction locale de ces scénarios. Par exemple, les modèles climatiques divergent en France sur la façon dont le changement climatique va affecter la fréquence et l'intensité des épisodes de tempêtes dans le nord du pays. Les impacts du changement climatique, et donc les bénéfices des mesures d'adaptation, dépendent non seulement du scénario climatique, mais aussi de la réponse des écosystèmes et des sociétés à ce scénario.

La question n'est donc pas de savoir comment s'adapter à un nouveau climat, mais de savoir comment et à quel coût nous pouvons adapter nos modes de vie et notre système économique à un climat « sans cesse changeant ». Pour cela il est important de considérer

l'adaptation comme un processus dynamique de long terme, un plan d'adaptation sur quelques années n'étant qu'une étape dans un schéma de très long terme.

Toutefois, de nombreux secteurs présentent une inertie importante qui oblige à faire des choix dont les conséquences sont à long voire à très long terme. Ainsi, les échelles de temps de plusieurs secteurs économiques, comme le secteur forestier ou les secteurs lourds en infrastructures (logement et urbanisme, production d'énergie, gestion des inondations) sont du même ordre de grandeur que l'échelle de temps du changement climatique.

Une autre difficulté pour élaborer des stratégies d'adaptation tient au fait que dans de nombreux cas, il est trop coûteux ou techniquement impossible de s'adapter « à la marge » en maintenant à l'identique des activités ou des services sous le nouveau climat. S'adapter au changement climatique requiert alors de bifurquer vers de nouvelles activités et/ou vers de nouvelles localisations.

Encadré n°1 : Le concept de maladaptation

Des mesures conçues pour s'adapter aux effets du changement climatique peuvent conduire à des résultats non conformes aux attentes, et les risques de « maladaptation » ne doivent pas être sous-estimés. Cette notion de mal-adaptation est définie par le GIEC de la manière suivante : « un changement dans les systèmes naturels ou humains qui conduit à augmenter la vulnérabilité au lieu de la réduire » De façon plus générale, la maladaptation correspond à l'une des situations suivantes :

- utilisation inefficace des ressources comparée à d'autres options d'utilisation ;
- transfert de vulnérabilité : d'un système à un autre, mais également d'une période à une autre (une mesure peut être positive sur une période et négative ensuite, ou inversement) ;
- réduction de la marge d'adaptation future (mesures qui limitent la flexibilité éventuelle, par exemple la plantation d'essences d'arbres à rotation longue) ;
- erreur de calibrage : sous-adaptation ou adaptation sous-optimale, en raison d'une mauvaise anticipation de la nature ou de l'ampleur des changements futurs ou d'une réponse inadéquate à cette anticipation.

Prendre la mesure du risque de maladaptation consiste notamment à privilégier le choix de stratégies « sans regret », qui permettent de réduire la vulnérabilité au changement climatique tout en ayant des bénéfices immédiats et une efficacité indépendantes de l'incertitude sur les évolutions climatiques, ou des stratégies « flexibles » ou « réversibles » selon l'arrivée de nouvelles informations

En termes économiques l'adaptation produit le plus souvent des biens dits privés, pourtant l'intervention publique est justifiée

Il existe des circonstances dans lesquelles la production privée d'adaptation par les ménages, les entreprises ou les collectivités (parfois appelée « adaptation spontanée ») risque d'être insuffisante, et où l'intervention publique pour l'adaptation est justifiée du point de vue de la théorie économique pour des raisons d'équité et/ou d'efficacité.

Un premier type de mesures concerne la production et la diffusion d'information sur les changements climatiques, sur leurs impacts et sur les moyens de s'y adapter.

Un second type d'actions publiques vise à modifier les normes et règlements qui encadrent l'action des acteurs publics et privés. Le rapport prend ici l'exemple des normes qui affectent la demande en eau, et celles qui concernent l'adaptation du capital fixe à longue durée de vie (bâtiments, infrastructures de transport, grands ouvrages, etc.). Mais revisiter les normes publiques est aussi un enjeu dans de nombreux autres secteurs économiques où il faut fixer des niveaux de risques acceptables. A côté des normes techniques *stricto sensu*, il peut s'avérer nécessaire d'adapter les normes procédurales. Par exemple, rendre obligatoire une étude de vulnérabilité / robustesse par rapport au changement climatique pour les grands ouvrages publics et privés. Et plus largement, faciliter l'adaptation peut passer par la modification d'autres normes non directement liées aux risques climatiques,

mais qui impactent la capacité à s'adapter. Dans le cas du capital fixe à longue durée de vie, les normes architecturales et les normes d'aménagement jouent aussi un rôle critique.

Encadré n°2 : L'impact de l'information sur les conditions de concurrence : le cas des exploitants de stations de sport d'hiver.

Le lien entre le réchauffement climatique et les sports d'hiver a fait l'objet d'une étude de l'OCDE. 660 domaines skiables sont actuellement exploités dans les Alpes procurant des recettes qui en font la première activité économique de la région. Mais le milieu est particulièrement sensible au réchauffement : les Alpes sont l'une des parties de l'Europe où la température augmente le plus rapidement. Pour s'adapter au réchauffement, les exploitants sont confrontés à une double incertitude le scénario climatique d'ensemble et sa traduction sur les conditions locales avec une très forte probabilité pour qu'un scénario global de réchauffement de 2°C se traduise par une hausse de plus de 3°C au-dessus des champs enneigés.

Un déficit d'enneigement gêne déjà l'exploitation d'une soixantaine de stations. Si le thermomètre gagne en moyenne 2°C durant les prochaines décennies, l'OCDE estime qu'une centaine de stations supplémentaires feront face à une pénurie de neige. S'il gagne 4°C, seules 200 stations pourront continuer à fonctionner, soit celle qui sont situées au-dessus de 2000 mètres.

Spontanément, les stations recourent à la fabrication de neige artificielle. Ce type d'adaptation spontanée accroît l'énergie utilisée, ce qui alourdit les coûts d'exploitation et émet des gaz à effet de serre. Il requiert de l'eau – plus de 10 millions de m³ chaque hiver en France – qu'il est coûteux d'aller chercher. Reste un ingrédient indispensable au fonctionnement des canons : le froid ! Quand le thermomètre refuse de descendre suffisamment, les canons restent inutilisés. Le retour des investissements engagés au titre de l'adaptation est donc fonction inverse de la gravité de l'impact qu'il est censé corrigé.

La perte globale du secteur sera la résultante de multiples ajustement entre certains acteurs qui vont tirer leur épingle du jeu et d'autres qui seront affaiblis, et parfois voués à disparaître. Les règles du jeu concurrentiel sont modifiées : l'avenir des exploitants spécialisés sur des stations de moyenne montagne ne parvenant pas à se reconvertis est compromis ; les opérateurs spécialisés sur les stations les plus hautes vont au contraire bénéficier de reports de clientèle et d'avantages relatifs en matière de coûts.

Une troisième forme de mesure publique d'adaptation concerne les institutions, suivant la typologie établie dans le rapport de la Banque Mondiale sur le Développement Mondial 2003, qui assigne trois fonctions essentielles aux institutions dans un contexte de changement environnemental : identifier les signaux précurseurs des changements et des crises, équilibrer les intérêts des différentes parties prenantes, et être capables de mettre en œuvre, de façon crédible, les solutions qu'elles proposent.

Les mesures institutionnelles sont appelées à jouer un rôle important dans toute stratégie d'adaptation. Ceci peut être illustré par une analyse comparée de la réponse de la Louisiane et de la Hollande face à la montée du niveau de la mer de respectivement 50 et 20 cm au cours du XX^e siècle que ces zones ont eu à gérer. L'analyse montre que le succès de la Hollande depuis 1953 tient plus à la mise en place des institutions nécessaires à la gestion du risque (le Delta Commission) qu'à la mise en œuvre de mesures techniques. Ces institutions ont en effet garanti un traitement sur la durée du risque et des renforcements réguliers des protections, en lieu et place du traitement ponctuel par le renforcement des digues après chaque catastrophe en Louisiane.

Un quatrième type de mesure publique face au changement climatique porte sur l'adaptation des infrastructures publiques existantes (réseaux de transport de passager, de marchandises et d'énergie, réseau de télécommunication, etc.), ainsi que des bâtiments publics en général. Il s'agit d'adapter les nouveaux investissements, par exemple en termes de dimensionnement et de localisation. Plus largement, ce groupe recouvre aussi les politiques structurant l'aménagement de l'espace, que ce soient les politiques d'urbanisme, les grands

investissements (transport de biens et de marchandises, transport d'eau, etc.) et les projets territoriaux de développement économique. A terme, la question de la relocalisation des activités et des personnes se posera aussi.

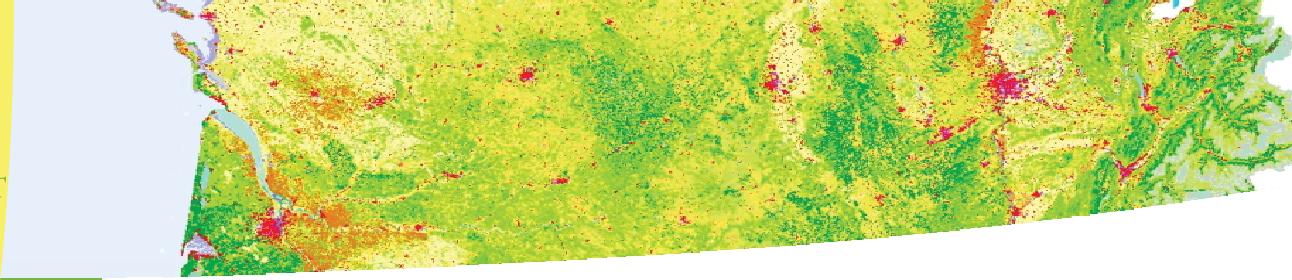
Un élément important de régulation concerne le secteur de l'assurance. L'enjeu, ici, est multiple. Du point de vue des assureurs et réassureurs, le changement climatique implique de nombreuses modifications pratiques, qui doivent se transcrire dans des modifications de la réglementation du secteur de l'assurance. En premier lieu, l'approche actuarielle des probabilités d'occurrence de sinistre n'est plus valide, car le climat est en évolution. Ceci peut nécessiter de délaisser les approches fondées sur les données historiques et de se tourner vers les modèles d'évaluation des risques. C'est ce qui a été rendu obligatoire en Floride après le cyclone Andrew en 1992. En second lieu, l'augmentation de la probabilité d'occurrence des événements extrêmes et la plus forte corrélation entre les risques rendent les risques de défaut plus importants pour les assureurs, et *in fine*, pour les réassureurs, justifiant éventuellement des niveaux de réserves plus importants. En France, l'Etat étant un réassureur clé via le système CAT-NAT, ces changements nécessitent donc pour les pouvoirs publics de prendre des mesures appropriées.

Quelle méthode pour mettre en œuvre une stratégie d'adaptation ?

Il existe de très nombreuses mesures pour faciliter l'adaptation au changement climatique ; voir par exemple le rapport du Groupe Interministériel sur l'évaluation des impacts économiques du changement climatique. Toutes ces mesures ne sont toutefois pas souhaitables, et certaines coûtent probablement plus cher que la valeur des impacts qu'elles permettent d'éviter. Parmi les mesures efficaces et rentables, certaines vont être nécessaires et urgentes ; alors que d'autres ne devraient être mises en place que dans plusieurs décennies. Il est donc important de développer des méthodologies pour définir une stratégie d'adaptation, qui soit à la fois cohérente et efficace. Le rapport propose une méthodologie possible qui se fonde sur l'idée principale que l'adaptation est un processus dynamique. Ainsi la stratégie doit être conçue pour quelques années seulement, tout en prenant en considération le très long terme, de façon à être réajustée tout au long du siècle au fur et à mesure de l'arrivée de nouvelles informations.

Encadré n°3 : Les sept étapes d'une stratégie d'adaptation

1. Identification des impacts du changement climatique et des mesures d'adaptation possibles.
2. Identification des mesures d'adaptation à considérer dans un plan d'adaptation, et de l'urgence à le faire.
3. Évaluation par une analyse multicritères relativement simple des coûts et bénéfices des mesures identifiées.
4. Sur les mesures retenues, des études – plus poussées et plus coûteuses en temps de travail et en collecte de données – peuvent être conduites.
5. A partir des résultats des diverses analyses – notamment multicritères et coûts / bénéfices – et des moyens disponibles, une sélection des mesures peut-être effectuée.
6. Pour chacune des mesures sélectionnées, un plan d'adaptation doit prévoir des indicateurs d'efficacité de la mesure, ainsi qu'un horizon temporel pour lequel des effets doivent être visibles sur les indicateurs.
7. Évaluation de l'efficacité de la stratégie d'adaptation



Rapport de la Commission présidée par Michel Rocard

Ce rapport s'est fondé sur une mobilisation sans précédent de l'expertise économique, grâce aux ateliers organisés par les services de Françoise Maurel au MEEDM, de Henri Lamotte au MEIE, et Alain Ayong le Kama.

Si le CEDD n'y a pas été impliqué en tant qu'institution, il y a fortement contribué : d'abord par l'utilisation de ses « références » dans la consultation ; puis par des exposés aux ateliers des 2 et 3 juillet, qui impliquaient directement des membres du CEDD pour sept des présentations ; et comme président d'atelier pour Alain Quinet, ou comme rapporteurs pour Christian de Perthuis et Dominique Bureau ; et enfin comme participant à la table ronde pour Patrick Criqui et Alain Grandjean.

Résumé

Dans le cadre du Grenelle de l'environnement, la France s'est engagée à diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050, en cohérence avec les scénarios et contraintes étudiés par le GIEC. Ceci nécessite une inflexion sans précédent de nos comportements de production et de consommation d'énergies fossiles, qui doit recourir aux instruments les plus efficaces : pour mobiliser les gisements d'abattements par ordre de mérite en termes de coût à la tonne de carbone évitée ; pour stimuler l'innovation, et procurer à notre industrie des avantages dans le domaine des écotechnologies ; et pour concourir à notre sécurité d'approvisionnement vis-à-vis de produits dont l'Europe, et particulièrement notre pays, sont particulièrement dépendants.

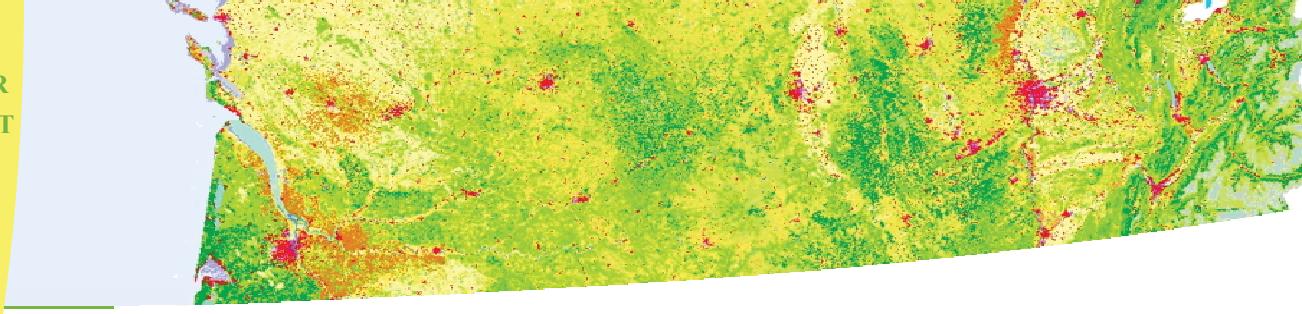
Ceci a conduit à émettre un accord de principe consensuel sur l'opportunité d'établir un signal-prix carbone, par le biais d'un droit additionnel, perçu à l'amont en plus des accises existantes sur les combustibles fossiles. Celui-ci (Contribution Climat Energie, CCE) s'appliquerait à tous les agents non inclus dans le marché européen de permis sur le CO₂. Un tel instrument apparaît nécessaire pour infléchir les émissions diffuses, et tenir ainsi nos engagements « facteur 4 » dans des conditions d'efficacité économique. Son niveau initial recommandé est la trajectoire du rapport Quinet : 32 €/t CO₂ en 2010, soit 7 à 8 c/l, pour atteindre 100 €/t CO₂ en 2030.

Le principe, qui est fondamental, d'une réforme à prélèvements obligatoires constants pour maintenir la compétitivité et le pouvoir d'achat fait l'unanimité, mais avec des nuances d'interprétation sur ses conditions de mise en oeuvre, au-delà de l'accord sur la nécessité aussi de respecter les principes budgétaires d'universalité et de non affectation. La solution idéale, économiquement, qui consisterait à privilégier l'utilisation de la recette pour baisser les prélèvements les plus pénalisants pour la croissance économique, doit être favorisée. Mais elle ne peut être appliquée complètement lors de la première étape.

Des redistributions de la recette, aussi forfaitaires que possible pour ne pas affaiblir l'impact incitatif du signal prix qui est recherché, sont à accepter pour certains ménages ou certains secteurs. Les critères pour les ménages pourraient tenir en compte du fait que l'éloignement, ou les contraintes sur les horaires de travail, sont aussi sensibles que le revenu, pour caractériser les plus captifs ou les plus affectés, nécessitant des compensations ou des aides à la transition énergétique. De telles compensations, si elles sont bien conçues, sont bien préférables à des exonérations, qui doivent à tout prix être évitées compte tenu de l'objet du dispositif, et de la nécessité d'en rendre lisible la logique économique.

L'instauration de la CCE a pour finalité exclusive la réduction des émissions de CO₂ et ne doit donc pas être perçue comme le financement de la réduction de la taxe professionnelle. Le caractère distorsif de celle-ci est reconnu par la plupart des parties prenantes, quoique non par toutes, plusieurs d'entre elles soulignant la nécessité de disposer à cet égard d'un diagnostic plus complet sur le redéploiement fiscal à opérer à moyen terme. La priorité à accorder à la réforme fiscale, en limitant les restitutions de la recette ou les compensations à ce qui est strictement nécessaire à l'acceptabilité du dispositif, est affirmée. Dans tous les cas, il est souligné que le projet de CCE ne trouve sa justification que dans la lutte contre les dangers du réchauffement climatique, et que son acceptabilité tient à la visibilité de sa pertinence.

Pour marquer la visibilité pluriannuelle du projet, l'article de LFI devrait annoncer les taux pour les cinq prochaines années, et être contextualisé à plus long terme dans son exposé des motifs. Il est recommandé finalement d'établir une instance d'orientation et d'évaluation, qui suivrait l'impact de la contribution au regard de l'évolution économique et environnementale et aborderait notamment différents sujets identifiés, tels que : l'élargissement du dispositif à d'autres gaz à effet de serre ; la prise en compte du CO₂ dans les tarifs régulés de détail de l'électricité ; l'articulation avec la tarification de l'usage des infrastructures de transports, pour orienter efficacement la mobilité, et les choix de localisation ; et bien sûr la définition d'une vision partagée du redéploiement fiscal à opérer à moyen terme, pour que l'impôt pèse plus sur la pollution et moins sur les facteurs de production et la croissance.



Le sommet de Copenhague constitue une étape décisive pour l'avenir de la lutte contre le changement climatique. Dans cette perspective, le Premier Ministre avait demandé à Jean Tirole, dans le cadre du Conseil d'Analyse Economique, de réfléchir sur l'architecture internationale d'un accord post-Kyoto. Le CEDD a été impliqué dans l'élaboration de ce rapport, au travers de contributions, de Richard Baron, Dominique Bureau, Renaud Crassous, Patrick Criqui, Christian Gollier, et Christian de Perthuis. Ce rapport, rendu public le 15 septembre 2009, aborde à la fois : le « design » des instruments à mettre en place et les questions de compensations et d'incitations à rejoindre un accord.

Les principaux messages

Un vrai accord dès maintenant pour des actions précoces

Face au refus très stratégique de certains grands acteurs d'envisager des engagements internationalement contraignants avant 2020, il est tentant de prôner un accord intermédiaire de plus, reprenant la logique de Kyoto et y incluant les États-Unis, maintenant mieux disposés à réagir au réchauffement climatique. Un tel attentisme aurait des conséquences désastreuses ; non seulement il priverait la planète de ses gisements d'abattement les plus attractifs, mais il donnerait aussi aux pays concernés une trop forte incitation à investir dans des équipements riches en carbone ou à ne pas réduire leur pollution existante, dans la mesure où cela renforcera leur pouvoir de marchandage dans les futures négociations : En effet, un parc plus polluant rend leur non-participation à un accord ultérieur plus crédible, et leur permet d'anticiper une compensation future en échange de leur adhésion.

Et pourtant il existe des accords simples de type cap-and-trade, incorporant dans un système mondial de droits d'émission négociables les pays émergents, et avantageux pour à la fois ces pays et les pays occidentaux. Refuser les actions précoces en acceptant l'absence d'inclusion de grands pays dans le système global d'échange de droits d'émission est un non-sens économique et écologique. La proposition d'établir un cap-and-trade mondial est donc la voie à privilégier.

Un accord gagnant-gagnant

L'adhésion de nombreux pays au projet global passe par des mécanismes de transferts. L'hésitation des négociateurs à aborder ce problème frontalement ne peut que retarder la conclusion d'un accord. Les compensations devraient se faire au détour de l'attribution des droits d'émission négociables et donc éviter des promesses de transferts monétaires directs toujours aléatoires (comme le montre la non-réalisation des engagements occidentaux d'aide au développement à hauteur de 0,7% du PIB ou de ceux liés à la lutte contre le Sida). Il faut d'abord se fixer un objectif quantitatif *global* et ensuite compenser les pays de telle sorte qu'ils aient une incitation à rejoindre l'accord. In fine, la justice doit se concevoir au niveau des allocations, pas au niveau des objectifs.

Un cadre de long terme

Les acteurs économiques (entreprises, ménages, administrations, États) ne choisiront des équipements non-émetteurs de GES que s'ils anticipent un prix du carbone suffisamment élevé à l'avenir. De même les entreprises ne feront les efforts nécessaires pour promouvoir de nouvelles générations technologiques non-polluantes que si elles y voient un intérêt économique. En bref, il s'agit de réduire l'incertitude sur le prix carbone de demain.

La lisibilité à long terme bien sûr presuppose une crédibilité des actions des États. Un accord international doit être juridiquement contraignant, c'est-à-dire aller de pair avec la création de mécanismes d'engagement des États. L'absence de sanctions réelles en cas de dépassement des engagements de limitation des émissions rendait l'accord de Kyoto peu crédible. Le Canada, qui se trouvait déjà en 2005 à 30% au dessus de ses promesses pour 2008-2012 selon le protocole de Kyoto, le Japon et les nombreux autres pays (Nouvelle Zélande, et même peut-être l'Europe) qui peinent à respecter leurs engagements en dépit de la crise économique, ne paieront pas de pénalités.

Dans d'autres domaines d'activité, l'OMC et l'Union Européenne ont déjà du mal à discipliner leurs États-membres alors même que ces derniers bénéficient de leur appartenance à ces organisations ; il est illusoire de penser que la discipline régnera d'elle-même en matière de lutte contre le réchauffement climatique dans la mesure où les pays ont au contraire une incitation forte à sortir des accords si ces derniers s'avèrent trop contraignants.

Une lutte efficace

Un accord trop coûteux sera immanquablement remis en cause. L'enjeu de l'efficacité économique dans la lutte contre le réchauffement climatique n'est donc pas seulement de minimiser l'impact négatif de ces politiques sur l'activité économique mondiale à objectif donné de réduction des émissions, mais aussi de rendre cette lutte crédible.

La réduction des émissions de carbone par une gamme de politiques s'impose. Les économies d'énergie peuvent dans certains cas apporter une réponse simple. On peut

aussi choisir des technologies alternatives à faible émission de carbone : énergie propre (énergies renouvelables, nucléaire, capture, stockage et séquestration du carbone, etc.), transports moins polluants, meilleure isolation des bâtiments, agriculture plus propre, réduction de la déforestation, etc.

Il serait cependant contreproductif d'aborder ce problème par le biais de politiques fixant des objectifs de réduction dans des secteurs spécifiques. L'information fait défaut à une telle approche (dite de « command and control »), qui de plus encourage un lobbying actif. Nous ne connaissons tout simplement pas les bons gisements d'économie de GES, et toute intervention à l'aveugle est vouée à augmenter les coûts d'atténuation et, à terme, à décrédibiliser la lutte contre le réchauffement climatique. Il est plus simple et plus efficace de faire émerger un prix du carbone, qui incitera les agents publics et privés à contrôler leurs taux d'émission.

La mise en place d'incitations à rejoindre un vrai accord global

Les pays en développement ont une double légitimité à demander un effort important de la part des pays développés. Tout d'abord ces derniers sont responsables de la majeure partie du stock existant de GES ; sans parler de « dette climatique », force est de reconnaître que les pays en développement peuvent légitimement s'inquiéter de ce que leur propre croissance soit handicapée par une fiscalité carbone. Ensuite, la pauvreté de ces pays fait qu'une aide internationale des pays riches semble justifiée.

Pour autant, les propositions du G77 en général et de la Chine en particulier semblent partir d'une mauvaise analyse de la façon dont la compensation devrait être organisée. Aujourd'hui les pays émergents ne suggèrent pas d'objectifs contraignants pour eux-mêmes avant au mieux 2020, proposant une négociation ultérieure sur ce sujet, et demandent une réduction de 40% des émissions de GES des pays développés de 1990 à 2020 (plus un transfert financier à hauteur de 0,5 % à 1% du PIB des pays développés). Au risque de se répéter, la justice doit se concevoir au niveau des allocations, pas au niveau des objectifs.

Dès maintenant, une réflexion doit être engagée sur la stratégie à adopter en cas de désaccord ou d'accord à minima à Copenhague. En effet, cette stratégie conditionne la signature d'un accord satisfaisant. En imaginant que les pays allaient prendre leurs responsabilités, le débat a trop négligé les incitations à adhérer à un accord, et a par là-même fait preuve d'un dangereux optimisme. A cet égard, même si elle inclut un aspect incitatif sous la forme d'une augmentation de son objectif si un « accord satisfaisant » est conclu, la proposition européenne me semble renforcer les incitations des pays émergents à rester intransigeants du fait de la relativement faible augmentation (de 20% à 30%) de l'objectif européen d'abattement en cas d'un accord ; de plus, le caractère vague de la notion d'« accord satisfaisant » permet des interprétations multiples et ôte à cet engagement une partie de sa crédibilité. L'attitude américaine, qui sous d'autres aspects pose problème, est sans doute plus propice à attirer la Chine et les autres pays émergents à la table de négociation.

Le mécanisme de développement propre (MDP) permet aux pays développés d'obtenir des crédits carbone en réalisant des projets réduisant les émissions de GES dans les pays en développement. Il est délicat de critiquer ce mécanisme, car il répond à plusieurs objectifs louables : en premier de faire un geste vis-à-vis des pays émergents ; en second de ne pas complètement abandonner les réductions d'émissions de GES dans les pays où les réductions sont les moins coûteuses, et d'organiser un début de convergence des prix du carbone au niveau mondial. Je ne peux que souscrire à ces objectifs.

Malheureusement, le mécanisme MDP est une fausse bonne idée. Force est de constater forts coûts de transaction dûs à la complexité de mise en œuvre du concept d'« additionalité » (un projet ne peut bénéficier de l'octroi de crédits MDP que s'il n'aurait pas eu lieu en l'absence de ce mécanisme) ; et l'incertitude sur les réductions que le MDP a de très graves défauts. Certains ont été souvent soulignés : les gouvernements des pays non contraints par les accords internationaux sur le climat. Le d'émissions dans les pays développés où les crédits correspondants sont revendus. Moins en évidence est le fait qu'une bonne gestion du mécanisme MDP nécessite une vision globale : une réduction de la pollution à travers un projet peut entraîner une augmentation égale de la pollution ailleurs par un effet de report. Un autre défaut important est la double incitation perverse donnée par le mécanisme MDP aux MDP encourage les pays émergents à maintenir en place des installations polluantes, voire à en installer de nouvelles, afin de pouvoir à l'avenir recevoir les crédits MDP correspondants ; ces pays de plus ont peu d'incitations à adopter des législations environnementales contraignantes, car les projets MDP ne seraient alors plus qualifiés d'« additionnels ». Deuxièmement, le mécanisme MDP récompense les pays émergents pour un refus d'objectifs quantitatifs, et non pour l'adhésion à un accord international contraignant. Pour toutes ces raisons, il me semble très dangereux de compter sur le mécanisme MDP pour exploiter les gisements d'économie de GES dans les pays émergents.

L'autre grand sujet est la question de *l'ajustement aux frontières*, qui tente de rétablir la neutralité concurrentielle lorsque les concurrents étrangers ne paient pas pour leurs émissions, et par là de résoudre le problème des fuites de carbone vers des pays plus conciliants. Ce sujet divise et continuera de diviser les économistes pour de bonnes raisons. D'une part la logique de cette mesure est impeccable d'un point de vue théorique : l'ajustement aux frontières a une double vertu, celle de rétablir la neutralité concurrentielle vis-à-vis de la taxation du carbone et de résoudre ainsi le problème des « fuites » (concentrer l'industrie manufacturière dans des régions sans contrainte environnementale ne règle en rien le problème climatique) ; et celle de « mettre la pression » sur des pays qui autrement refuseraient des objectifs quantitatifs. D'autre part, le mécanisme d'ajustement aux frontières se heurte à deux écueils importants : le manque d'information sur le contenu en carbone des importations et l'utilisation protectionniste que ne manqueront pas d'en faire les pays. En bref, les mesures d'ajustement aux frontières ne se justifient qu'en cas d'accord partiel et ont des défauts graves, comme celui de nuire au libre-échange ; tout au plus peuvent-elles se justifier, de façon temporaire, comme un outil de pression pour convaincre les pays réticents à adhérer à un accord contraignant. Le diable est dans le détail, et l'on ne peut se prononcer sur cette question sans un examen approfondi de propositions concrètes.

LES SYNTHESES

Synthèse n° 1, Avril 2009

REFORME DE LA FISCALITE ENVIRONNEMENTALE

I. ELEMENTS DE CONSTAT, ET DE MISE EN PERSPECTIVE

1. Champ couvert par la réforme. Suite aux travaux du Grenelle de l'environnement, une quarantaine de mesures de fiscalité environnementale et de fiscalité énergétique ont été adoptées dans le cadre de la loi de Finances initiale pour 2009, et de la loi de Finances rectificative 2008. Celles-ci couvrent un spectre très large de domaines, avec une attention particulière sur les secteurs du bâtiment et des transports, qui sont en effet les principaux émetteurs de CO₂ à réguler.

2. Typologie des mesures. La réforme s'appuie sur une panoplie d'instruments fiscaux diversifiée, qui combine : l'introduction de dispositifs nouveaux, comme l'éco-prêt à taux zéro pour inciter à la rénovation thermique de l'habitat existant, ou encore la redevance kilométrique sur les poids lourds ; le « verdissement » de dispositifs existants ; et un réaménagement de certains dispositifs environnementaux existants, comme la TGAP « mise en décharge », pour mieux orienter les choix de filières de traitement par rapport à leurs coûts sociaux.

3. Comparaison internationale. Replacées dans le cadre des réformes fiscales vertes dans les pays de l'OCDE, ces mesures fiscales s'inscrivent dans des tendances communes. Le bonus-malus automobile a, par exemple, un équivalent norvégien, dont l'ambition, telle qu'on peut la mesurer par la pente de la taxation par rapport aux émissions des véhicules, est même plutôt plus forte que celle de notre dispositif. Par ailleurs, le poids de la fiscalité environnementale en France demeure faible au regard des niveaux observés dans d'autres pays de l'OCDE, notamment les pays nordiques. La situation française demeure marquée par l'importance du différentiel de TIPP entre le gazole et l'essence, sans justification socio-économique, et par le niveau faible de certaines taxes pesant sur les polluants atmosphériques (NOX, SO₂, particules), dont les taux sont très en deçà du coût des dommages associés aux pollutions visées, et pour lesquels on dispose maintenant de références solides. S'agissant principalement de dommages sanitaires, il serait donc souhaitable que le nouveau « plan national santé environnement » approfondisse l'utilisation pouvant être faite des instruments économiques incitatifs.

4. Efficacité du signal-prix. La documentation accumulée, notamment pour l'OCDE, montre l'importance du signal-prix sur les comportements. A cet égard, la rupture observée dans la structure des immatriculations automobiles après la mise en place du bonus-malus est très significative. Le « paquet fiscal vert » du Grenelle de l'environnement est toutefois plus

focalisé sur les choix d'équipements, que sur l'orientation de leur usage. Or il convient de rappeler que, souvent, des équipements plus performants sont aussi plus utilisés. Pour réduire les émissions au moindre coût, il faut donc modifier non seulement les choix d'équipements mais aussi leur utilisation. Par exemple, il faut améliorer l'efficacité énergétique du parc automobile, ce que fait le bonus-malus, mais aussi agir sur le nombre de kilomètres parcourus. La réforme engagée devrait donc être poursuivie pour maîtriser ces effets-rebonds. L'étude à venir sur la contribution climat-énergie est à situer dans cette perspective.

II. ELEMENTS D'APPRECIATION

5. Sur le sens d'une fiscalité incitative. Comme le souligne la brochure « Une nouvelle fiscalité environnementale au service de la croissance », il s'agit d'une fiscalité pour encourager les comportements vertueux. Dès lors, il importe que les impacts attendus sur les émissions polluantes soient présentés systématiquement, y compris dans les documents à destination du public. Cette orientation des comportements se joue par ailleurs dans la durée. Il serait donc souhaitable que l'évolution des taux soit, autant que possible, fixée dans une perspective pluriannuelle, comme cela a été fait pour le bonus-malus automobile.

6. Sur l'affectation des recettes. Le parti-pris délibéré de la réforme à été d'utiliser systématiquement l'accroissement des recettes fiscales pour augmenter les aides fiscales . Ceci s'écarte de la recommandation de beaucoup d'économistes, suivant laquelle les recettes générées pourraient servir à diminuer d'autres prélèvements obligatoires, pour réduire les distorsions de la fiscalité existante, et enclencher ainsi des effets macroéconomiques bénéfiques sur la croissance et l'emploi. Ce choix peut se justifier par des considérations d'acceptabilité et de facilitation de la transition énergétique, la fiscalité environnementale ne pouvant en effet s'établir en l'absence d'alternatives crédibles pour les différents acteurs économiques, notamment pour les ménages. Mais il importe que l'efficacité des dépenses ainsi subventionnées fasse l'objet d'analyses coûts-avantages rigoureuses. Par ailleurs, l'acceptabilité peut se construire aussi en sensibilisant le public aux problèmes environnementaux considérés, et en montrant que les mesures retenues sont équitables compte tenu des coûts et bénéfices attendus, d'où l'importance à accorder à la pédagogie de ce type de réforme. La transparence sur les évaluations et les études d'impact réalisées est ici essentielle.

7. Sur les combinaisons d'instruments. Souvent, différents instruments sont utilisés pour répondre à un même objectif environnemental, avec des combinaisons de taxes, de subventions, et de réglementations ou de normes. Dans certains cas, cette multiplicité d'instruments peut se justifier par le besoin de fournir une information aux agents privés pour orienter l'innovation ou leurs choix techniques à long terme, par exemple. Mais dans d'autres cas, elle traduit un excès d'objectifs intermédiaires, avec des risques d'inefficacité au regard de la minimisation du coût des efforts à engager pour atteindre l'objectif final, la multiplicité des objectifs étant associée en général à des ratios d'efficacité hétérogènes, alors même que l'intérêt de l'approche fiscale est justement de permettre de réaliser cette efficacité-coûts. Pour éviter ce risque, il serait souhaitable que les évaluations s'attachent à examiner, au cas par cas, la stratification éventuelle des mesures, et à identifier celles que la réforme fiscale environnementale pourrait opportunément permettre de démanteler.

8. Points controversés et opinions discordantes. Le Conseil économique pour le développement durable a examiné cette question de la combinaison lors de sa séance du 24 mars 2009, à partir notamment du document public « Une nouvelle fiscalité environnementale au service de la croissance ». Le débat le plus vif a concerné les chevauchements de mesures, avec des controverses, par exemple, sur l'opportunité de fixer des seuils d'efficacité énergétique sur les équipements électriques alors que les émissions de CO₂ des centrales sont limitées par le système européen de quotas échangeables de gaz à effet de serre. Sinon, plutôt que des désaccords, la discussion a mis en évidence un continuum de nuances entre deux positions polaires. Pour les uns, l'affichage de l'ambition environnementale, les contraintes d'acceptabilité, ou encore les obstacles informationnels à lever, peuvent justifier une certaine redondance d'instruments. Pour les autres, celle-ci nuit à la minimisation des coûts engagés pour satisfaire un objectif environnemental donné, qui, souvent, conditionne de plus l'ambition des objectifs pouvant être poursuivis.

Synthèse n° 2, Mai 2009

LA REGULATION DES EMISSIONS DIFFUSES : Taxe carbone ou quotas de CO₂ échangeables

I. ELEMENTS DE CONSTAT, ET DE MISE EN PERSPECTIVE

1. Enjeux. Les secteurs non couverts par le système européen de quotas (ETS) sont à l'origine de plus des deux tiers des émissions de CO₂ de notre pays. Celles-ci proviennent essentiellement des transports et du secteur résidentiel-tertiaire, venant donc directement des ménages, ou des entreprises non classées comme fortement émettrices. Dans le cadre du paquet climat-énergie, la France s'est engagée à les réduire de 14 %.

2. Rôle du signal-prix. Ces émissions, que l'on peut associer au fonctionnement des villes et des territoires au sens large, résultent à la fois de choix d'investissements, souvent à très longue durée de vie, et de comportements d'usage (mobilité, chauffage etc...). L'action sur ces comportements est d'autant plus nécessaire que l'amélioration des performances des équipements est associée en général à un accroissement de leur utilisation (« effet-rebond »). Le souci d'agir sur l'ensemble des comportements diffus, celui d'orienter les choix techniques correspondants, souvent irréversibles, et celui de minimiser les coûts engagés pour réduire ces émissions, font de l'instauration d'un signal-prix incitatif, tel que défini par la Commission Quinet, un instrument incontournable de la politique environnementale à leur égard.

3. Instruments économiques. Ce signal-prix vis à vis des émissions domestiques diffuses peut être obtenu, soit par l'instrument fiscal (taxe carbone), soit par des marchés de quotas d'émissions (type ETS). Les deux types d'instruments peuvent être opérationnels. Contrairement à ce que suggère l'apparence institutionnelle, il s'agit d'instruments très proches du point de vue économique, taxe carbone et quotas échangeables de CO₂ mis aux enchères étant équivalents en information parfaite.

II. ELEMENTS D'APPRECIATION

1. Critères de différenciation des instruments. Les éléments à prendre en compte pour choisir entre les deux types d'instruments ont fait l'objet de nombreux travaux du point de vue théorique : incertitude relative sur les dommages environnementaux et les coûts de protection ; redistribution ; incitations au progrès technique etc.... Ces éléments doivent être examinés au cas par cas, en considérant aussi le fait que l'écart entre les deux types d'instruments souvent dépend beaucoup plus des imperfections dans leur mise en œuvre, que

dans l'analyse théorique comparative de système idéaux. Par ailleurs, on note que les systèmes performants de quotas sont souvent des systèmes hybrides. Enfin, il est envisageable que des secteurs initialement soumis à la fiscalité soient ensuite intégrés progressivement dans l'ETS, en fonction de l'évolution de son périmètre.

2. Eléments de choix. Compte tenu de ces éléments contradictoires, le choix entre taxe CO₂ et permis d'émissions pour favoriser la réduction des émissions CO₂ des secteurs diffus demeure controversé, y compris par rapport à l'enjeu crucial qui est de stimuler des actions précoce d'atténuation.

Les tenants des marchés de permis mettent l'accent sur la compatibilité avec les mécanismes de Kyoto et l'ETS, sans alternatives au niveau international. Il se réfèrent aussi aux projets de tels marchés pour les émissions domestiques, aux Etats-Unis, au Canada et en Nouvelle-Zélande. Outre le souci de ne pas se trouver « isolé », un argument mis en avant, issu de l'expérience dans le domaine des ressources naturelles, (notamment les ressources halieutiques) concerne la plus grande flexibilité de gestion des systèmes de marché, par rapport aux taxes, institutionnellement plus rigides.

Les tenants de la taxe carbone mettent en avant la complexité des mécanismes à mettre en place pour assurer un fonctionnement efficace de tels marchés, pour le diffus, alors qu'une taxe peut s'appuyer sur les mécanismes de contrôle existants, et donc être instaurée très rapidement. Ils soulignent par ailleurs l'intérêt, du point de vue macro-économique, qu'il y aurait à opérer un basculement fiscal comparable à celui réalisé en Suède, au début des années quatre vingt dix.

Synthèse n° 3, Juin 2009

NEGOCIATIONS CLIMATIQUES

I. CADRE D'ANALYSE

1. Les conditions d'une action précoce. L'analyse de Jean Tirole¹ part du constat que les engagements effectifs des Etats à infléchir leurs trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre demeurent rares. De plus, le peu d'actions engagées l'est souvent à des coûts excessifs, les valeurs des coûts marginaux du CO₂ évité étant très hétérogènes. Surtout, il souligne le risque d'un accord fondé sur des engagements peu crédibles, dans lequel les Etats seront de fait incités à encore reporter leurs efforts, pour être en situation d'obtenir de meilleures compensations dans les négociations futures. Ceci le conduit à souligner trois éléments-clefs de ces négociations :

- La nature particulière des négociations climatiques, par rapport à d'autres négociations multilatérales telles que l'OMC. Dans ce cas, il n'y a pas en effet d'incitations directes à coopérer, chaque pays ayant intérêt, au contraire, à se comporter en « passager clandestin », comptant sur les actions d'atténuation des autres.
- L'importance du critère d'efficacité, qui conditionne l'ambition des efforts qui peuvent être acceptés.
- La nécessité de s'inscrire dans un horizon long, avec des engagements, et des trajectoires de prix du carbone crédibles, pour orienter les choix d'investissements et de R et D.

2. Un marché de droits d'émissions négociables décloisonné. Jean Tirole plaide ainsi pour un accord incluant au plus vite les grands pays émergents et les pays occidentaux dans un système global d'échange de droits d'émissions (« cap and trade »). Pour cela, il faut aborder frontalement la question de la règle d'allocation des permis, qui constitue l'instrument approprié de compensation, pour rendre acceptable, par les différents pays, un accord global, et ainsi permettre : de mobiliser les gisements d'atténuation à faible coûts existant dans les pays émergents ; sans qu'ils se sentent pénalisés par rapport à leur développement. En effet, la mise en place de transferts monétaires directs pour assurer cette acceptabilité est peu crédible. Dans cette perspective, il convient aussi de bien distinguer la structure des allocations de permis, de celle des émissions qui seront réalisées finalement, après la mise en jeu des possibilités d'échanges. Ceux-ci ne doivent pas être contraints, car ils sont nécessaires pour

¹ cf. résumé de son exposé en Annexe

réaliser une répartition efficace des efforts, reflétant la localisation des gisements d'abattements les moins coûteux. La structure de l'allocation initiale doit par ailleurs intégrer les contraintes de « realpolitik » qui conditionnent la réalisation d'un tel accord global.

3. Un marché efficace. Il faut pour cela tirer tous les enseignements du fonctionnement, -et des dysfonctionnements, par comparaison avec celui du SO2 aux Etats-Unis-, du marché européen, et favoriser ainsi l'émergence d'une trajectoire de prix du carbone s'appliquant à l'ensemble de l'économie mondiale. Afin de favoriser la R et D et l'innovation, il est proposé d'établir un mécanisme de prix plancher des permis d'émissions, pour garantir aux investisseurs une rémunération minimale de leurs investissements précoces.

II. ELEMENTS DE DISCUSSION

1. Intégration progressive versus accord global. Au delà des sujets ponctuels, la principale question vis à vis de cette démarche est la suivante : doit-on privilégier une telle approche globale, avec le risque d'un blocage (au moins transitoire) du processus, ou privilégier une approche progressive, engrangeant à chaque étape, les progrès et les partenaires qui peuvent l'être. A cet égard, les arguments à prendre en compte sont :

- d'un coté, la possibilité, qui ne fait aucun doute, d'améliorer les mécanismes existants, tels que les mécanismes de projets (MDP), aujourd'hui très imparfait,
- de l'autre, le risque que cette démarche n'exacerbe en fait les comportements de « passager clandestin », en désincitant les pays demeurant en dehors de l'accord à le rejoindre, dès lors qu'ils bénéficient de financements ou de crédits malgré tout...

En pratique, cette opposition polaire est caricaturale, mais ceci conduit, à tout le moins, à souligner la nécessité d'évaluer rigoureusement les progrès escomptés au regard de ce risque, et par là de bien situer les limites, au delà desquelles un accord « à tout prix » ne conduira qu'à la poursuite des trajectoires tendancielles d'émissions.

2. Prix du carbone et subventions à la recherche et l'innovation. Economies d'énergie comportementales et R et D sont maintenant perçues comme complémentaires. L'émergence, sur les marchés de droits d'émissions, d'une valeur carbone constitue par ailleurs un élément essentiel pour stimuler la R et D. Il demeure cependant un débat instrumental, concernant l'articulation à établir : entre l'établissement de mécanismes de « cap and trade » et les politiques technologiques, et plus particulièrement celles visant de nouveaux produits (plutôt que l'amélioration des technologies polluantes existantes). La nature de ces politiques doit cependant être précisée.

3. La Chine. Sa position initiale de négociation semble exclure son inclusion rapide dans les mécanismes de « cap and trade ». Son souci est en effet de ne pas contraindre son développement économique. Il faut aussi tenir compte de la situation excédentaire de sa balance des paiements, ou encore des contraintes de son organisation interne. Cela pose cependant de multiples questions, car allocation de quotas, et accès au MDP ou transferts

technologiques devraient être partiellement échangeables. Dans ces conditions, on est amené à s'interroger : les règles d'allocation appropriées pour les inclure dans le mécanisme de « cap and trade » ont-elles été suffisamment approfondies ? Peut-on, sinon, structurer dès maintenant les conditions de son inclusion future dans le marché international de permis pour éviter les désincitations évoquées ci dessus ?

4. Liquidité et efficacité du marché international de droits d'émissions. Le problème soulevé est que le marché interétatique de quotas ne concerne qu'un nombre limité d'acteurs. Comment éviter des comportements monopolistiques ? Faudrait-il, par exemple, définir des règles complémentaires favorisant la mise aux enchères des quotas, au niveau interne des pays, par exemple ?

5. Liens avec les autres institutions multilatérales. Ceux-ci sont généralement abordés avec circonspection dans le cadre de la négociation climat. Ceci n'empêche pas cependant que le Mexique bénéficie, par exemple, de prêts de la Banque Mondiale pour sa politique climatique. L'OMC est aussi incontournable vis à vis de tout mécanisme d'ajustement tarifaire aux frontières, de même que le FMI si l'on veut crédibiliser les engagements climatiques des Etats en terme de dette souveraine. Ceci suggère donc que ces différents liens à développer devraient être examinés.

Cette synthèse a été validée le 15 septembre 2009

Annexe 1

1. Résumé de l'exposé de Jean Tirole.

L'attentisme compréhensible des accords de Kyoto ne doit pas être de mise à Copenhague 12 ans plus tard. Un accord a minima, basé sur des objectifs nationaux non contraignants et laissant libre cours aux lobbies de négocier des régimes spéciaux, augmenterait substantiellement le coût de l'atténuation, en privant la planète de ses gisements d'abattement les plus attractifs et en créant une incitation à ne pas réduire la pollution existante (ou même à investir dans des équipements riches en carbone) dans l'anticipation de compensations futures

A l'Ersatz d'accord qui se profile, on pourrait substituer une approche gagnant-gagnant basée sur un marché de droits d'émissions négociables décloisonné, sur des transferts compensatoires prenant la forme d'une distribution des permis aux Etats (qui bénéficieraient du principe de subsidiarité pour l'allocation interne de ces permis), et sur une lisibilité et crédibilité à long terme incitant les acteurs économiques à installer des équipements non polluants et à innover dans les technologies vertes.

Le rapport se penche ensuite sur la conception de la politique publique en insistant sur les dangers bien connus, mais le plus souvent oubliés, des politiques réglementaires et sur la nécessité des instruments économiques. Il statue contre les accords sectoriels qui isoleraient certaines activités d'un signal prix du carbone global et apporte un certain nombre de pistes d'amélioration du système ETS.

Enfin, le rapport exprime des doutes sur la continuation du mécanisme MDP, une fausse bonne idée. Si ce mécanisme encourage de nécessaires transferts vers les pays du sud, il possède de graves lacunes et de plus retarde la conclusion d'un accord global. La justice doit se concevoir au niveau des allocations, pas au niveau des objectifs.

2-Résumé des contributions.

Le Rapport de Jean Tirole se focalise sur la question des conditions d'efficacité et de mise en œuvre d'un accord international sur le climat. Celle ci a cependant, en amont, comme préalable, une vision économique de l'objectif de stabilisation à se fixer. A cet égard, Christian Gollier tire les leçons des débats suscités par le rapport Stern. Il souligne l'importance de l'élément « risque », l'action précoce se justifiant par la probabilité, certes faible, mais suffisante, de scénarios catastrophiques. Il s'agit donc d'une démarche de précaution. Mais celle-ci peut être étayée maintenant par de nombreux travaux d'évaluation des coûts et des dommages potentiels du changement climatique.

S'agissant des coûts, la synthèse des travaux de modélisation réalisée par Renaud Crassous s'inscrit aussi dans une vision plus pessimiste que celle portée par Stern, d'une action nécessaire, mais aussi potentiellement plus coûteuse que ce qui était suggéré alors. Evolution des comportements et nouvelles technologies apparaissent complémentaires, pour relever le défi technique et économique des réductions des émissions de gaz à effet de serre. Les mécanismes de flexibilité introduits à Kyoto sont essentiels pour atteindre cette efficacité économique. Christian de Perthuis suggère que leur pleine efficacité nécessite d'y intégrer les acteurs privés, et non seulement les Etats.

L'analyse, par Blandine Barreau des intérêts en présence souligne leur divergence et, par là, la difficulté qu'il y aura à construire un marché de CO₂ d'envergure mondiale, compte tenu notamment des réticences américaines et chinoises à accepter des engagements qu'ils jugent trop contraignants. L'Europe a démontré sa volonté de jouer un rôle moteur en ce domaine, et sa capacité à établir un système de quotas CO₂ effectif sur une large échelle. Certaines de ses imperfections initiales sont en cours de correction. Cependant, Dominique Bureau estime que l'exemple européen serait plus convaincant si la lisibilité à long terme du dispositif était mieux établie.

Rapportés au nombre d'habitants, les Etats-Unis sont plus gros émetteurs de CO₂. Leur retour récent dans la négociation interétatique est associé à un volontarisme affiché de s'engager résolument dans une transition énergétique, s'appuyant sur leur dynamisme technologique. Blandine Barreau et Hervé Pouliquen rappellent cependant, qu'en dépit des initiatives privées et locales, cette politique demeure encore au stade des intentions. De plus l'acceptation d'un accord par le Sénat nécessitera de convaincre celui ci que leur compétitivité vis à vis de la Chine a été préservée.

Symétriquement, la Chine, qui est devenue le premier émetteur en 2007, reconnaît aussi un besoin de transition énergétique. Mais celui ci ne doit pas hypothéquer sa croissance, ce qui conduit ce pays à adopter une position initiale de négociation très ferme (cf. Johanna Buba et Blandine Barreau), excluant de prendre des engagements chiffrés de réduction à horizon de moyen terme, et réclamant, à titre préalable : des efforts suffisants des pays développés, et des transferts technologiques, même si leur position à cet égard est plus complexe comme le montre Rémi Lallement.

A coté de ces trois entités, Johanna Buba signale le rôle d'autres acteurs clefs de la négociation qui soulèvent différents problèmes particuliers. Ainsi, l'Inde, consciente de sa vulnérabilité, insiste sur les fonds d'adoptions. Les détenteurs des ressources fossiles, OPEP, mais aussi Canada, sont évidemment incontournables. Enfin, la reconnaissance de l'importance des enjeux liés à la déforestation place le Brésil en situation singulière.

Le cadre général établi à Kyoto est assez généralement retenu comme référence commune, même si il demeure aux Etats Unis un débat académique sur le choix entre marché de quotas et taxes carbone. A cet égard, Patrick Criqui fait remarquer que l'architecture Kyoto n'empêche pas les Etats de recourir, en interne, à l'eco-fiscalité.

Les dispositifs et orientations controversées concernent principalement : les accords sectoriels, la gestion des fuites de carbone, et le financement.

Richard Baron rappelle les risques d'accords sectoriels qui seraient essentiellement dérogatoires. Mais il signale aussi que ce type d'accord pourrait être vu comme un perfectionnement des mécanismes de projets, et permettre d'inclure dans le processus des pays émergents difficiles à intégrer immédiatement dans le dispositif Kyoto qui nécessite des objectifs d'émissions nationaux. Ce peut être aussi une réponse aux problèmes de « fuites de carbone », qui apparaissent tant que les accords climatiques demeurent partiels. Elodie Galko souligne le traitement très imparfait de ce problème par des allocations gratuites, et la justification pour cela d'un mécanisme d'ajustement aux frontières, qui doit cependant être « OMC-compatible ».

Enfin Pascale Scapechi et Jean-jacques Barberis évaluent les besoins de financement, encore incertains, pour les actions d'atténuation dans les pays émergents, et l'attention à porter à l'efficacité dans la gestion de ces fonds.

Synthèse n°4, Septembre 2009

Croissance verte

I. LE « DESIGN » D'UNE CROISSANCE SOUTENABLE

1. Le défi écologique. La mutation à opérer pour contenir le risque climatique est d'une ampleur considérable. Compte tenu de l'augmentation de la population mondiale (+ 50% à l'horizon 2050) et de son aspiration légitime au développement, il faut en effet réduire d'un facteur huit le contenu en CO₂ de la croissance (CO₂/PIB), soit un taux moyen annuel de -4% par an, pour diviser par deux les émissions de CO₂ à l'horizon 2050. A titre de comparaison, le progrès réalisé sur ce ratio a été à peine supérieur à 1% par an au cours des trente dernières années, les gains réalisés en efficacité énergétique étant très largement compensés par l'accroissement du parc, des fonctionnalités et de l'utilisation (« effet-rebond ») des équipements consommateurs d'énergie.

Le défi écologique ne se limite pas cependant à la « décarbonation » de la croissance, les pertes de biodiversité ou les problèmes posés par les déchets, par exemple étant d'autres défis, comme celui de nourrir la planète sans créer de pressions excessives sur les sols et la ressource en eau qui remettraient en cause cet objectif à plus long terme. La prégnance des contraintes de rareté des ressources, le besoin de sobriété et de recyclage des ressources pour s'y adapter apparaissent comme des éléments cruciaux de tout modèle de croissance futur.

2. Le rôle des prix. Un élément-clé d'explication des évolutions passées est qu'elles se sont réalisées dans un contexte d'énergies bon marché. La mutation visée en matière énergétique apparaît donc accessible, si le système de prix approprié, reflétant la rareté des ressources naturelles, est mis en place. De même, comme le souligne le rapport Stiglitz, on peut aussi relier les autres défis à des défaillances du système de prix, libre accès à une ressource commune pour les stocks halieutiques, par exemple.

3. La dimension macroéconomique. Répondre à ces défis nécessite des transformations profondes de notre modèle de croissance, combinant : des modifications de comportement réalisables avec les technologies existantes ; mais surtout un recours accru aux NTIC ; et un processus très puissant d'innovation et de création de nouveaux produits et services, bouleversant les chaînes actuelles de valeur. Il s'agit donc de mutations structurelles. Celles-ci doivent être engagées au moment où le rôle des NTIC, et le financement de l'économie par un capitalisme actionnarial mondialisé sont en question, et par là, la capacité des marchés à coordonner et financer cette nouvelle croissance, qui réclame en effet un effort important d'investissement et de R et D sur des projets à très long terme. Non seulement notre croissance n'est pas soutenable, mais ses ressorts économiques sont remis en cause, ce qui impose une vision intégrée pour définir une nouvelle stratégie.

II. DES CONTROVERSES... MAIS UN CADRE D'ACTION

1. Besoin de clarification sémantique. La réflexion sur les contours de ce nouveau modèle de croissance est compliquée par le fait que le terme de « croissance verte » est perçu de manière très variable, et pas seulement positive, ce qui est source de confusion. Les uns craignent qu'il ne serve d'alibi pour masquer, ou imposer, des coûts ou des contraintes excessifs. D'autres n'y voient qu'une opération de « Green washing », ou au contraire craignent les mutations industrielles et professionnelles à réaliser.

A cet égard, les plans de relance ont sans doute permis une certaine prise de conscience mais en ne mettant l'accent que sur les emplois créés à court terme, plutôt que sur les conditions clés de la soutenabilité à moyen long terme, sachant qu'il n'y a pas en l'état un modèle établi de « croissance verte ».

Au delà, les débats sur ce thème mettent en cause plusieurs niveaux de discussion : y-a t-il contradiction entre croissance et écologie ? Les technologies vertes sont elles appelées à jouer, dans la croissance future, un rôle analogue à celui des NTIC les quinze années passées ? Ce nouveau modèle de croissance passe-t-il exclusivement par le bon niveau des prix, notamment celui du carbone, ou exige-t-il une politique industrielle verte lourde, caractérisée par un « retour de l'Etat » pour faire émerger ces nouvelles technologies, ou un contenu différent pour cette croissance, plus orienté vers la fourniture de services ? Le verdissement des politiques industrielles constitue-t-il une stratégie sans regrets ? etc....

La formulation suggérant une sorte de choix définitif à faire entre croissance et écologie apparaît en fait inappropriée car elle suppose implicitement la possibilité de poursuivre sur un modèle de croissance en réalité en voie d'épuisement, et non soutenable. L'intégration de l'écologie apparaît alors un élément nécessaire. Par ailleurs les travaux sur les éco-technologies ou l'économie de la fonctionnalité suggèrent bien un modèle de croissance future, qui ne soit pas *in fine* un modèle de décroissance. Dans ce cadre, il y a en revanche débat sur le degré d'intégration à avoir de la dimension environnementale dans l'élaboration des politiques de développement ou de croissance en général.

2. Séparabilité ou non du défi écologique. A cet égard, différentes visions s'expriment, selon le jugement général porté sur la crise économique : capacité ou non à établir les régulations permettant un financement de marché pour la croissance à long terme ; rôle de l'investissement public dans la croissance ; jugement de valeur sur le contenu de la croissance passée, entre la dimension « matérielle », et l'équilibre à trouver entre économie, environnement, et société etc... Deux conceptions polaires émergent, la première tendant à considérer que le défi écologique peut être traité séparément des autres questions de politique macroéconomique, la seconde plaidant au contraire pour une approche plus intégrée, et une intervention publique plus diversifiée.

3. Gagnant-Gagnant ? Cette intervention publique comporte une dimension stratégique, pour que notre pays saisisse les opportunités technologiques et industrielles de cette croissance future. L'identification des filières motrices est donc essentielle. Mais il faut intégrer la notion d'incertitude et de valeur d'option dans ces analyses pour saisir les nouvelles opportunités et éviter de se trouver confronté à des impasses technologiques. Par ailleurs il importe de bien analyser à la fois les bénéfices industriels et les bénéfices sociaux des nouvelles technologies.

A cet égard, ce n'est pas l'idée que les politiques environnementales seraient « sans-coûts », car en soi génératrices de gains de productivité (thèse de Porter), que mettent en avant les tenants de l'approche la plus intégrée. En effet, si ces politiques sont justifiées par les bénéfices qu'elles procurent à moyen-terme, elles nécessitent cependant des sacrifices à plus court terme, entre consommation, et investissement ou dépenses de R et D.

L'argument en faveur d'une approche globale réside plutôt dans l'épuisement d'un modèle de croissance, et son incapacité à satisfaire des besoins essentiels du développement humain, ce qui nécessite un usage plus rationnel des ressources, les services devenant la source principale de la

valeur ajoutée. Problèmes de croissance et de soutenabilité devraient alors être traités ensemble. De même le terme de filière doit être compris dans son sens le plus global et non seulement par référence aux technologies.

4. Nombre d'instruments. La manière de concevoir l'intervention publique dépend par ailleurs du diagnostic plus fin posé sur les politiques environnementales, et plus précisément sur deux éléments : la capacité ou non à mettre en place les prix écologiques et leur trajectoire permettant d'atteindre le niveau approprié, compte tenu notamment des impacts redistributifs à gérer ; l'opportunité de disposer d'instruments spécifiques pour accélérer l'innovation et la diffusion des véritables ruptures technologiques, et fournir ainsi aux agents économiques « des alternatives » leur permettant de s'adapter à ce signal-prix. Là encore deux approches polaires émergent : la première considère que la priorité est l'établissement du signal-prix approprié (en traitant évidemment les problèmes de compensations nécessaires), les aides de « droit commun » à la recherche et l'innovation étant considérées sinon comme suffisantes : la seconde, qu'il faut plus d'un instrument, le signal-prix, devant être complété par des incitations spécifiques à la R et D et l'innovation orientées vers les produits véritablement « propres », et des normes appropriées pour coordonner les offres des producteurs et orienter les comportements de consommation.

5. Eléments de consensus. Ces éléments de controverse ne sauraient être ignorés, car ces questions, soulevées ici en termes généraux, surgissent à chaque étape de mise en oeuvre des politiques, et constituent autant d'obstacles à celle ci, si elles ne sont pas anticipées. Cependant ils ne doivent pas cacher un consensus fort sur :

- le coût de la non-action, c'est à dire le caractère inacceptable et les risques qui seraient pris en ne relevant pas suffisamment tôt le défi écologique,
- l'urgence de l'action, pour faire émerger et permettre la diffusion de produits et services compatibles avec l'objectif de soutenabilité de la croissance,
- la nécessité d'établir les prix appropriés pour les ressources naturelles,
- l'importance des transformations structurelles à opérer, du côté de l'offre ou de la demande,
- le fait que la place massive qui devra être faite en conséquence à l'investissement et la RetD verts pèsera sur la consommation des générations présentes, au delà du contexte conjoncturel présent de relance, ce qui implique de traiter soigneusement les problèmes redistributifs associés à l'instauration d'un signal prix écologique.

Ces deux derniers éléments justifient d'accorder une attention particulière à la prospective des qualifications, et aux problèmes de transition.

III.LE ROLE DES POUVOIRS PUBLICS

1. Politiques concernées. L'Etat doit tout d'abord mettre en place les instruments adéquats (éco-fiscalité ou marchés de droits) pour compléter le système de prix, et assurer que celui ci reflète les raretés environnementales. A cet égard, la France est en train d'opérer une réforme majeure, avec la mise en place de la taxe carbone, de la taxe poids lourds, et l'ouverture sénatoriale récente sur les péages urbains. Mais ce rôle est appelé à se renforcer, car ce sont de véritables trajectoires de prix qu'il faut mettre en place pour orienter l'offre et l'innovation. Lorsqu'il est recouru aux marchés de permis (comme c'est le cas pour le carbone des entreprises incluses dans le SCEQE) il faut par ailleurs développer un cadre de régulation complet des marchés secondaires et des produits dérivés, pour anticiper les risques posés par les problèmes de valorisation et de contrôle des risques sur ces nouveaux produits financiers.

L'Etat (au niveau national ou local) est par ailleurs concerné dans son rôle traditionnel de développement des infrastructures, de régulation des marchés, de réglementation ou de normalisation, d'incitations à la R et D, et de financement de l'économie dans les domaines que ne peuvent satisfaire les marchés financiers compte tenu des horizons et des risques engagés. Ainsi, l'adaptation à un système de prix relatifs profondément remanié nécessite de nouvelles infrastructures dans les domaines de l'énergie et des transports notamment, avec à la fois des extensions de réseaux déjà existants, tels ceux de transports collectifs par exemple, mais aussi de nouveaux réseaux (pour la capture stockage du carbone, la recharge de véhicules électriques, les

stations velib/autolib etc.), ou encore l'adaptation des réseaux existants à leur nouvelles conditions de fonctionnement (adaptation au changement climatique) ou aux possibilités offertes par de nouvelles technologies (NTIC). En pratique, les arbitrages à réaliser dans la sélection des projets, ou entre maintenance et projets nouveaux sont délicats. Cependant, adapter, articuler et mettre à disposition à temps les infrastructures nécessaires demeure un canal essentiel par lequel l'Etat intervient pour établir les bases de tout modèle de croissance.

2. La politique industrielle. Compte tenu de l'ampleur des transformations industrielles, économiques et sociales à anticiper, la question du contenu et de l'extension de ce que l'on pourrait qualifier comme une « politique industrielle verte » vient nécessairement. De plus, elle ne peut être tranchée seulement à partir d'*« a priori »* généraux, tant les deux écueils, du défaut d'anticipation d'un côté, et du risque de dispersion de l'autre, sont à considérer. A cet égard, l'expérience de la Corée du Sud, qui a identifié une douzaine de secteurs prioritaires pour son insertion dans ce nouveau régime de croissance, semble intéressante. La politique industrielle à concevoir doit intégrer par ailleurs la multiplicité des acteurs à coordonner, le rôle de l'Etat n'étant donc pas de planifier mais de catalyser. Cela ne peut se faire sans veille sectorielle et technologique systématique. Mais celle ci doit aller au delà de la stricte dimension technologique, parce qu'il faut anticiper les demandes et services futurs associés mais aussi examiner leurs impacts environnementaux, sanitaires et sociaux.

3. L'évaluation. L'évaluation, des projets et des programmes, apparaît finalement comme le seul moyen d'échapper à ces différents risques, et d'assurer que les choix de priorités ou les paris qui sont faits le sont en connaissance de cause, par rapport à leur contribution à la croissance potentielle et à la soutenabilité. Ce souci d'évaluation doit par ailleurs concerner tous les grands projets d'avenir, pour s'assurer, selon les cas, de leur soutenabilité ou de leur efficacité.

Synthèse n°5, Janvier 2010

ECO-FISCALITE, MARCHES DE PERMIS, ET « VERITE » DES PRIX ECOLOGIQUES

Les attendus de la décision du Conseil Constitutionnel sur la taxe carbone mettent en cause différents aspects du fonctionnement des instruments économiques de l'environnement, écotaxes ou marchés de quotas d'émissions, notamment l'impact du mode d'allocation des quotas, et celui des exonérations ou des réductions des taux de taxes. Il s'en est suivi un débat, dans le public, sur les performances relatives des instruments, et les choix à préconiser en ce domaine, auquel participent activement les experts, du monde académique, du privé, et plus généralement de toutes les parties prenantes intéressées aux politiques climatiques. Souvent les recommandations qui sont faites combinent des éléments qui font l'objet d'un relatif consensus entre économistes ou constituent le socle de leur discipline, et d'autres comportant une part d'appréciation plus subjective.

Dans cette perspective, il est utile de rappeler quelques éléments de référence sur le fonctionnement des marchés de droits, sur la comparaison entre instruments, et sur la nature économique de ces dispositifs. En effet, taxes environnementales et marchés de permis constituent des instruments nouveaux pour les politiques publiques. Ils ont été conçus seulement au siècle dernier, et se démarquent d'autres instruments d'intervention publique par le fait que leur objectif est exclusivement incitatif : il s'agit de responsabiliser les acteurs économiques pour que leurs comportements intègrent le coût des atteintes qu'ils sont susceptibles de porter à l'environnement ; en dehors de tout objectif de financement des charges publiques, ou de stigmatisation de ces acteurs.

Cette économie « incitatrice » est en fait au cœur du dispositif de taxe carbone qui avait été proposé à l'automne 2010. Elle combinait, pour les ménages, une taxe proportionnelle aux émissions et des restitutions forfaitisées, différencierées selon la composition et certaines caractéristiques des ménages, à l'exclusion évidemment de leurs émissions individuelles. De cette manière, l'incitation joue à plein, chaque ménage supportant le coût de ses émissions supplémentaires ou bénéficiant de ses efforts de réduction. Les restitutions visaient par ailleurs à ne pas affecter leur pouvoir d'achat, ou, dit de manière plus générale, à établir le caractère exclusivement incitatif du dispositif, sans objectif de redistribution, par rapport à la situation de référence. Pris dans son ensemble un tel dispositif fonctionne en effet comme un mécanisme de « bonus-malus » généralisé, avec un taux pivot pour lequel la contribution nette moyenne de chaque catégorie de ménages est neutre, et des incitations reflétant le prix du carbone retenu. Ce type de dispositif a montré son efficacité pour l'orientation des comportements, le cas du bonus-malus sur la structure du parc de véhicules immatriculés étant ici emblématique.

Il résulte aussi des spécificités de ces nouveaux instruments d'intervention publique un besoin de dialogue entre économistes et juristes, pour qu'ils en aient une compréhension commune, comme ce fut le cas dans d'autres domaines du droit économique, droit de la concurrence ou régulation des entreprises de réseaux, par exemple. Le CEDD se doit d'y contribuer pour que notre pays puisse fonder ses politiques environnementales sur les instruments socialement les plus efficaces. Cet avis, qui se situe sur le seul plan de l'analyse économique, sans préjuger des voies qui seront finalement choisies pour la taxe carbone, s'inscrit dans cette perspective.

1 - SUR LE FONCTIONNEMENT DES MARCHES DE PERMIS.

- 1-1. **Le mode d'allocation sur un marché de permis ou un marché de droits, et en particulier leur éventuelle gratuité, affectent-ils, en principe, leur capacité à atteindre leur objectif environnemental fixé ?** La réponse ici est clairement négative en théorie, le propre d'un marché de permis d'émissions étant d'établir un plafond global, ne pouvant être dépassé, pour certaines émissions polluantes. Le fait qu'il s'agisse d'une contrainte quantitative stricte conduit d'ailleurs à préférer cet instrument à l'éco-fiscalité, lorsque l'on veut justement être sûr de ne pas dépasser un certain seuil d'atteintes à l'environnement¹.

Le mode d'allocation de ces quotas, s'il affecte la distribution des richesses, n'a en revanche pas d'impact² sur le caractère effectif de la contrainte environnementale globale, ni sur le fait que tous les agents intégrés au marché seront bien confrontés à un prix des émissions polluantes, celui-ci déterminant seul leurs niveaux d'efforts de dépollution. En effet le dépassement, par un agent, de son quota initial nécessitera l'achat de droits supplémentaires correspondant à un effort accru de réduction de ses émissions par un autre agent, qui sera alors à même de vendre ses droits inutilisés, pour un montant équivalent. La gratuité des allocations de permis³ n'a donc pas d'impact sur l'objectif environnemental, dès lors que la somme des quotas distribués demeure égale à la contrainte globale qui était visée. La portée de l'éventuelle gratuité des quotas doit donc être appréciée en se rappelant que celle-ci est associée à une contrainte globale d'émissions sur les industries soumises au régime des quotas, qui va les obliger à modifier leur « process » de production, ou innover, pour réduire leurs émissions. La prégnance de cette contrainte globale se reflète dans le prix du quota qui s'établit sur un tel marché.

En effet, l'intérêt de ce type de dispositif est de faire émerger un prix face auquel tout agent sera amené à arbitrer, entre le coût qui en résultera pour lui s'il souhaite émettre plus, et les bénéfices que lui apporterait la vente de ses permis, s'il peut réduire ses émissions. En résumé, l'objet des échanges de permis est de permettre une réallocation des efforts pour qu'ils soient réalisés par les agents qui peuvent le faire au coût le plus bas, à contrainte globale donnée. Tous les agents intégrés à un marché de permis restent confrontés à son prix, qui oriente donc leurs comportements vers l'objectif environnemental fixé, et ce à moindre coût pour la collectivité.

¹ Suivant l'analyse initiée par M. Weitzman (1974).

² A cet égard l'analyse suivante suggérée par R. Guesnerie peut être éclairante : le prix proposé pour la vente de son véhicule par quelqu'un qui n'en a plus l'usage ou veut en changer est indépendant du fait qu'il l'avait initialement acheté ou en avait hérité...

³ qui constitue de loin la situation la plus fréquente par rapport à leur mise aux enchères dans les marchés de permis existants, car on ne peut (en général, pour des contraintes de transition) instantanément passer d'une situation où les émissions étaient gratuites et illimitées, à l'absence totale de droits d'émissions reconnus aux agents privés.

Le cas le plus délicat en pratique est celui où la contrainte globale n'est pas parfaitement fixée par le régulateur : soit sur la période considérée, comme cela est le cas pour l'inclusion des crédits venant des mécanismes de projets (MDP) sur le marché du CO₂ européen, si certains projets ne correspondent pas à de réelles réductions d'émissions ; soit parce que le niveau d'émission de certains agents, sur la période courante peut influencer les choix du régulateur au moment où il fixera les objectifs pour les périodes futures, auquel cas on peut craindre que l'ambition environnementale du marché considéré, appréciée dans la durée, soit trop faible. Ceci plaide en général pour des périodes suffisamment longues, comme aux Etats-Unis pour le marché du SO₂, et pour définir aussi tôt que possible la contrainte globale de la période suivante.

- 1-2. **Les marchés de permis fonctionnent-ils efficacement ?** Compte tenu de ce qui précède, le terme « efficace » doit ici être entendu dans des sens précis, par rapport à un fonctionnement idéal : la réallocation des efforts réalisée par un marché de permis permet-elle d'assurer que l'objectif environnemental global fixé sera atteint à un coût de protection minimum ? Le prix du marché qui émergera reflétera-t-il le coût social des émissions polluantes ?

La réponse à ces questions ne peut être aussi assertive car - comme pour tout marché - son efficacité au sens des questions ci-dessus nécessite : que sa liquidité soit satisfaisante ; qu'il fonctionne de manière parfaitement concurrentielle ; que son articulation avec ses marchés dérivés ne crée pas de volatilité excessive ; que le signal-prix ainsi créé joue pleinement son rôle pour un ajustement efficace des consommateurs de biens polluants, ce qui nécessite une visibilité à moyen terme ; que les comportements ne soient pas affectés par la perspective des négociations futures des quotas individuels ; ou encore que certains agents ne bénéficient pas de quotas dans des conditions affectant leurs décisions d'entrée ou de sortie du marché, ou faisant que le prix du quota auquel ils font face diffère de celui des autres agents économiques, etc...

Cependant, en général, un marché imparfait restera encore préférable à une réglementation rigide, bien plus coûteuse pour atteindre un même objectif environnemental, le régulateur n'étant pas complètement informé sur les coûts et les potentiels individuels de dépollution, et la réglementation étant peu susceptible de s'adapter à de nouvelles informations en la matière. Celle-ci n'a par conséquent que peu de chance de mobiliser tous les gisements d'abattement, et par ordre de mérite. Le niveau de prix sur le marché de quotas dépend par ailleurs de la pertinence du choix fait par les autorités publiques en matière de quota global retenu. Ce type de questions, comme celle de se prémunir contre tout risque de fraude, se pose cependant pour tout instrument de régulation des pollutions, ou pour tous les marchés organisés de produits financiers, de marchandises ou de « commodités ».

- 1-3. **L'examen du fonctionnement du marché européen de quotas CO₂ (ETS) conduit à un bilan nuancé pour ses premières périodes**, qui ne contredit pas l'analyse précédente concernant le fait que l'ambition environnementale d'un marché de droits d'émissions dépend exclusivement du quota global alloué, qui détermine le niveau de leur prix, et non du choix de principe sur le mode d'allocation des quotas. Mais il faut noter que celui-ci a accumulé, à ses premières étapes, beaucoup des erreurs et écueils signalés ci-dessus. Le niveau de prix relativement faible qui a émergé au cours de ses premières phases traduit ainsi le mauvais usage qui a été fait par les Etats de la

subsidiarité qui leur était accordée pour allouer les permis, la générosité des allocations établissant un niveau de quota global excessif conduisant à un dilemme, entre la précipitation du prix à zéro en fin de première période, qui a été retenue, ou le maintien de la possibilité d'épargner les quotas, qui aurait réduit sa volatilité mais à un niveau plus bas. L'attention portée à la réglementation du fonctionnement de ce marché, ou de celui de ses dérivés, a été aussi insuffisante à l'origine.

Sur la période plus récente, la demande de quotas a été affectée par la conjoncture extrêmement défavorable subie par les industries concernées. Mais ceci n'a pas empêché l'émergence d'un prix du carbone significatif, sans équivalent dans le secteur domestique. Les réformes très importantes, adoptées dans le cadre du paquet-climat-énergie fin 2008, qui établissent maintenant la régulation de ce marché au niveau européen, et écartent pour l'essentiel les allocations sur des bases historiques, amélioreront fortement l'efficacité de son fonctionnement, évidemment au niveau de la contrainte de – 21 % qui a été retenue et qui peut faire débat.

2- SUR LE CHOIX D'INSTRUMENTS A PRIVILEGIER, ENTRE ECOTAXES ET MARCHES DE PERMIS.

- 2-1. Du point de vue théorique, la comparaison entre taxes et permis est d'abord marquée par l'équivalence qui existe entre ces deux instruments en information parfaite sur les courbes globales de coût de dépollution et des dommages liés à la pollution⁴, les deux instruments visant fondamentalement le même objectif, de tarifer la pollution en vue de la ramener à son niveau socialement optimal – c'est à dire d'établir un signal-prix pour les émissions polluantes.** Au delà, le choix doit donc considérer, au cas par cas, des éléments très précis sur l'incertitude ou sur les imperfections des systèmes réels dans lesquels ces instruments prendront leur place. Le débat en ce domaine, qui passionne naturellement les économistes, ne saurait cependant conduire à oublier que ces instruments sont, en tout état de cause, bien supérieurs aux instruments alternatifs de type réglementaire, qui induisent des coûts excessifs pour atteindre un objectif environnemental donné. De nombreuses études documentent en effet un abaissement des coûts de dépollution de moitié, ou plus, grâce aux recours aux instruments économiques fondés sur le signal-prix. Le cadre d'action de l'OCDE (2008) « pour des politiques de l'environnement efficaces et efficientes » privilégie ainsi le recours aux instruments économiques (écotaxes, ou marchés de permis)⁵.
- 2-2. Les données institutionnelles affectent par ailleurs ce choix,** le recours à l'instrument fiscal rencontrant des obstacles importants au niveau européen, et a fortiori au niveau multilatéral, en l'absence d'autorité apte à imposer aux Etats concernés un processus d'harmonisation fiscale. Le souci de promouvoir une telle approche à moyen terme ne doit donc pas empêcher, à court terme, la mise en œuvre des instruments mobilisables aujourd'hui pour stimuler les actions précoce.

⁴ cf. Références économiques pour le développement durable n°6, CEDD, et son avis n°2, « La régulation des émissions diffuses : taxe carbone ou quotas CO2 échangeables », mai 2009.

⁵ Celui ci signale aussi les limites des approches volontaires, compte tenu de l'asymétrie d'information entre les pouvoirs publics et les pollueurs/secteurs concernés. « [Ceux-ci] peuvent dès lors être à même de faire que les objectifs environnementaux fixés dans le cadre de l'accord volontaire ne soient guère plus ambitieux que ceux qui auraient de toute manière été atteints en son absence, ce qui fait craindre que l'efficacité environnementale de cette approche ne soit pas toujours très élevée... »(cf pp 36, 37).

- 2-3. **Le cadre européen a introduit une dichotomie, entre le secteur soumis aux quotas et les secteurs d'émissions diffuses.** Le premier regroupe des industries exerçant sur des marchés européens, voire mondiaux, fortement intégrés. Une approche harmonisée au niveau communautaire est alors justifiée pour éviter que la politique environnementale soit source de distorsions de concurrence. La conséquence en est que les émissions des entreprises soumises à l'ETS sont définies globalement au niveau européen. Une taxation spécifique des entreprises françaises intégrées à l'ETS n'aurait donc pas d'effet environnemental à l'échelle de l'Europe, mais seulement comme impact d'alléger la contrainte pesant sur nos concurrents⁶ en incitant nos entreprises à réduire plus avant leurs émissions, libérant ainsi des quotas supplémentaires que ceux ci pourront acheter.

La subsidiarité est en revanche légitime pour les secteurs diffus. En particulier elle offre la possibilité aux Etats de recourir à l'instrument fiscal pour orienter les comportements dans ces secteurs, et atteindre au moindre coût les objectifs fixés par l'Europe à ceux ci , dans le cadre du récent paquet-climat-énergie (- 14 % par rapport à 2005 pour la France, d'ici 2020). Un tel dispositif mixte établirait donc, par deux moyens différents, un prix carbone, selon les secteurs de l'économie. Mais il doit être bien perçu que c'est du prix du même bien dont il s'agit, l'émission unitaire de CO₂. Cette visibilité du prix de la tonne de carbone émise, par l'ensemble des acteurs et le public, constitue un élément essentiel de la qualité de la régulation à mettre en place pour satisfaire nos contraintes européennes.

- 2-4. **Les entreprises appartenant aux industries relevant du marché de quotas, mais qui ne l'ont pas intégré alors, doivent être soumises à un système fiscal domestique,** pour participer comme tout un chacun à la prévention du risque climatique. A cet égard, c'est bien dans la situation de référence que la neutralité concurrentielle était rompue, avec un signal-prix pour les entités soumises à quotas, et l'absence d'incitations pour les autres. Il est par ailleurs toujours possible d'attribuer à ces entreprises l'équivalent d'un quota gratuit, sous forme de chèque vert, à l'instar de ce qui a été envisagé pour les consommateurs. Plus généralement, compte tenu de l'équivalence absolue (en termes incitatifs et distributifs) qui existe entre taxes combinées à des compensations forfaitaires, et permis alloués gratuitement, une solution pourrait consister à généraliser les mécanismes de compensation forfaitaire, au moins à l'horizon 2012. L'inconvénient serait de perdre les possibilités de redéploiement fiscal (double dividende), et, probablement, l'absence de justification en termes d'équité à distribuer des permis gratuits à la plupart des entreprises du secteur domestique, sachant que celles-ci répercuteront le prix du carbone dans leurs prix de vente.

3- SUR LA DISTINCTION A OPERER ENTRE MECANISMES CONTRIBUTIFS ET MECANISMES DE PRIX, DANS LE CAS DE L'ECO-FISCALITE.

- 3-1. **La théorie économique distingue nettement les opérations consistant en un transfert de richesse entre des agents économiques, des mécanismes de prix qui permettent des échanges mutuellement avantageux entre ceux ci.** Les impôts pour financer les dépenses publiques relèvent typiquement de la première catégorie. Les

⁶ cf. Rapport Rocard, pp 59-60

seconds ont vocation à orienter les comportements d'offre et de demande des biens, en reflétant leur rareté. L'instauration de prix écologiques, par l'éco-fiscalité, relève de cette dernière catégorie.

- 3.-2. **Dans le cas de la fiscalité environnementale, on doit ainsi véritablement s'interroger sur la possibilité d'appréhender les questions d'impact et d'équité par référence aux méthodes s'appliquant aux instruments contributifs.** En effet, les termes d'« impôt » ou de « contribuable » semblent inappropriés pour caractériser un instrument qui n'a aucun objectif de rendement, mais seulement celui d'assurer que tout agent économique est confronté à un signal-prix représentatif de la rareté des biens environnementaux.

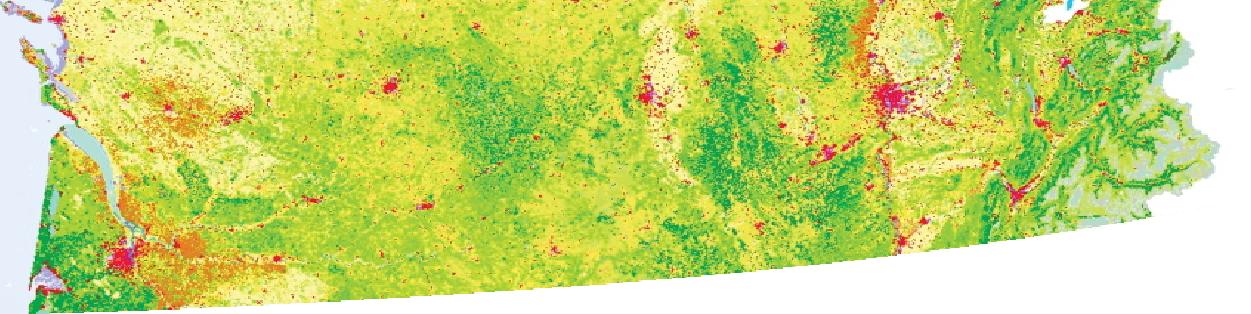
L'expérience des économies planifiées, qui avaient distordu excessivement leurs systèmes de prix pour des raisons distributives, montre ce qu'il peut en coûter de ne pas distinguer correctement entre les objectifs d'efficacité et ceux d'équité. Le cas de l'ETS illustre aussi comment l'intuition selon laquelle la gratuité des permis pour les nouveaux entrants ou leur perte en cas de fermeture serait équitable ou rétablirait la neutralité concurrentielle est erronée, et peut créer en fait des distorsions majeures.

En l'espèce, le fait que l'analyse contributive tolérerait aisément des exonérations, au motif de la sauvegarde de la compétitivité interroge, car la compétitivité correspondante devrait s'entendre « socialement », en incluant donc les coûts environnementaux. Sinon on risque de maintenir en activité des firmes « socialement » inefficaces, et d'empêcher de ce fait l'émergence de producteurs aptes à mieux répondre aux exigences environnementales du futur. Le type d'exonération à privilégier devrait donc chercher à maintenir autant que possible le signal-prix. C'est ce que font les mécanismes d'allocations forfaitaires de droits, ou les compensations forfaitaires qui établissent, globalement, l'équivalent de mécanismes de type bonus-malus, plutôt que les tarifications spécifiques qui affaiblissent le signal-prix.

- 3.-3. **L'analyse distributive de l'impact d'une écotaxe est toujours complexe. Elle ne peut être menée en dehors d'études « d'incidence » appréhendant l'ensemble des modifications induites du système de prix dans l'économie, si bien que, plus que jamais, celui qui supporte la taxe n'est pas, en général, « celui qui la paye ».** D'abord, il ne s'agit pas d'un jeu à somme nulle. En effet, l'instauration d'une politique de vérité des prix a justement pour objectif d'accroître la richesse totale, en responsabilisant les pollueurs aux conséquences socialement dommageables de leurs comportements. Par ailleurs, le recours aux instruments économiques assure que les émissions polluantes résiduelles seront réalisées par ceux pour qui elles ont le plus de valeur. Finalement, il faut se rappeler qu'une taxe sur les émissions des transporteurs routiers, par exemple, sera *in fine* répercutée aux chargeurs, puis aux consommateurs finaux, dans des conditions qui excluent donc d'en faire l'analyse distributive à partir d'une analyse faciale de l'assiette du dispositif.



LES REFERENCES



Taxe carbone

Les questions

Le président de la République en suggérant que la taxe professionnelle pourrait être supprimée, et que la taxe carbone pourrait contribuer au financement des collectivités territoriales a relancé le débat sur la taxe carbone. Pour en éclairer les enjeux, cette note recense et répond brièvement, aux principales questions que pose cet instrument.

Alain Grandjean

Quels sont les objectifs de la taxe carbone ?

Il s'agit d'envoyer dans le secteur diffus de l'économie un « signal prix » fonction de « l'intensité carbone » du produit taxé. Le but de cette fiscalité est de faire évoluer les comportements des acheteurs et des producteurs vers des produits moins émetteurs de GES.

L'objectif est de conduire à une réduction des consommations d'énergie fossile, pour éviter ou limiter le choc de transition énergétique qui va se produire dans les prochaines années.

Quelles sont les modalités possibles ? Quelle assiette retenir ?

A priori deux types de modalités sont envisageables. La première consiste à taxer les achats d'énergie fossile. La seconde viserait l'empreinte carbone des produits. Dans le premier cas, cela voudrait dire qu'on taxerait les achats d'essence, de diesel, de gaz, de fioul et de charbon. Le dispositif administratif est alors très simple, et peut se calquer sur celui du prélèvement des taxes intérieures sur les produits pétroliers (TIPP), taxe intérieure sur les consommations de gaz naturel (TICGN), taxe intérieure sur les consommations de charbon (TICC) et autres.

Seraient exonérées les entreprises soumises au marché des quotas de CO₂. En revanche, il faudrait lever certaines exonérations TIPP, TICC et TICGN. Celles-ci, comme le rappellent de nombreuses études, ont pour effet de dégrader fortement la lisibilité et l'impact de la fiscalité environnementale. Il faudrait par contre examiner les exonérations ou mesures de transition nécessaires et provisoires de certaines

entreprises pour lesquelles la nouvelle fiscalité serait difficilement supportable à court terme, même si elle est mise en place à prélèvements obligatoires constants. Dans la même optique, des mécanismes devraient être envisagés pour ceux des ménages qui souffriront de manière trop forte de l'instauration d'une taxe sur le carbone, en créant par exemple un fonds de solidarité, notamment pour les ménages en situation de précarité énergétique, pour faciliter l'évolution de la mobilité et la rénovation des logements. Quoi qu'il en soit, il ne faudrait pas mettre en place d'exonérations injustifiées socialement ou économiquement, pour maintenir la lisibilité du dispositif.

L'alternative qui consisterait à taxer rigoureusement les produits au prorata de leur empreinte carbone est peu réaliste à court terme, car les informations ne sont pas disponibles : il y a de nombreux problèmes de méthode ; l'administration de ce type d'impôt est à mettre en place etc... Tout ceci serait probablement trop long par rapport au délai dont nous disposons pour affronter le défi climat-énergie.

Quel taux retenir ?

La taxe carbone pourrait être évaluée en partant des valeurs données par la commission du Conseil d'Analyse Stratégique (CAS), présidée en 2008 par Alain Quinet sur la valeur tutélaire du carbone. Cette commission, qui visait à apprécier le prix du carbone nécessaire pour atteindre efficacement les objectifs de réduction des émissions de CO₂ fixés en mars 2007 au niveau européen, proposait une valeur de 32 euros la tonne de CO₂ en 2010, croissante (à un taux de 4% par an) jusqu'à 100 euros en 2030. En tout état de cause ces valeurs doivent être réexaminées à des périodes régulières, par exemple tous les 5 ans.

Le recours à un taux croissant progressivement est essentiel. Un démarrage à un taux trop élevé engendrerait en effet un choc économique ingérable ; maintenir, au contraire, un taux trop bas ne permettrait pas de susciter les changements de comportements recherchés.

D'autres scénarios examinés dans ce cadre faisaient démarrer la taxe carbone à un niveau plus bas, situé aux alentours de 25 euros par tonne de CO₂, pour limiter l'impact social dans un premier temps. Une pente plus forte de croissance de la taxe par la suite était alors nécessaire.

Une question controversée est l'éventuelle modulation de la taxe selon les secteurs d'activité pour tenir compte de leur sensibilité à ce signal-prix. Par exemple, le transport est un secteur moins sensible à un niveau de 32 euros la tonne de CO₂ que le bâtiment, qui lui-même l'est moins que l'industrie. Par ailleurs, il peut être pertinent de favoriser ainsi la recherche-développement et l'innovation « vertes », en raison de leurs caractéristiques de bien public, ou pour bénéficier d'efforts d'entraînement favorables.

Quels sont les montants en jeu ?

A un taux de 32 euros la tonne de CO₂ la taxe carbone rapporte ex ante (cf. tableau) environ 12 milliards d'euros (8,5 issus des entreprises, 3,5 issus des ménages). L'exonération des entreprises soumises au PNAQ s'élevant à environ 4 milliards, le total final est à 5,5 milliards pour les entreprises, et 3,5 pour les ménages).

Ce montant serait donc croissant à un taux d'environ 4 % par an.

Si l'on raisonne à prélèvements constants, quels prélèvements réduire ?

En théorie, il faut privilégier les dispositifs les plus distorsifs pour l'activité économique, et apprécier les effets redistributifs en tenant compte de l'ensemble des répercussions macroéconomiques. Les contraintes d'acceptabilité conduisent cependant à se focaliser sur un calcul ex-ante. Dans cette perspective la Fondation Nicolas Hulot a imaginé, pour les ménages, une redistribution forfaitaire égalitaire sous forme d'une allocation universelle climat, qui du coup redistribue du pouvoir d'achat aux plus modestes, tout en incitant tout le monde à réduire sa consommation d'énergie fossile. C'est aussi la proposition faite par James Hansen à Barack Obama début janvier 2009.

Pour les entreprises, il est possible de réduire un ou des prélèvements : les charges sociales patronales et, ou, la taxe professionnelle. Ces deux types de réductions conduisent à transférer des prélèvements sur le travail ou l'investissement, vers des prélèvements sur une ressource que l'on veut préserver : les énergies fossiles, ou dit autrement, sur une pollution qu'on veut limiter, les émissions de gaz à effet de serre.

Le montant de la taxe professionnelle à compenser est de l'ordre d'une dizaines de milliards d'euros, le compte n'y est pas ?

La part restante est à compenser partiellement ou totalement par un autre prélèvement. Ceci est un autre débat, qui doit tenir compte aussi de la dimension locale de la taxe professionnelle...

Tableau - Ordres de grandeur ex ante, estimés à partir des émissions de CO₂

Secteurs	Émissions	Volume	Exonération ETS	Recette ménage	Recettes entreprises
Transport	117,9	4 353,29 M€	-	1 717,51 M€	2 635,79 M€
Résidentiel Tertiaire	84,3	2 697,8 M€	-	1 806,58 M€	891,24 M€
Industrie Manufacturière	96,3	3 082,9 M€	2 437,41 M€	-	645,46 M€
Industrie de l'énergie	70,1	2 243,54 M€	1 518,09 M€	-	725,44 M€
Agriculture	8,8	280,33 M€	-	-	280,33 M€
Traitement des déchets	1,5	48,57 M€	-	48,57 M€	-
Total	379,0	12 706,4 M€	3 955,5 M€	3 572,7 M€	5 178,3 M€
Part			31%	28%	41%

Pour les années suivantes il faut raisonner globalement. Les simulations montrent que le produit de la taxe carbone croîtrait, l'effet taux l'emportant sur l'effet volume. Toutefois, les recettes issues TIPP décroîtraient en raison de la baisse des consommations. Il faut donc avoir une approche bouclée, et faire attention au fait que le but de ce signal-prix est de faire baisser la consommation d'énergie fossile. Pour autant, les recettes issues de la taxe carbone, contrairement à ce qui est souvent affirmé trop rapidement, ne disparaissent pas. En revanche il faut, pour savoir ce qui pourra être dévolu à la perte de recettes de la taxe professionnelle ou d'un autre prélèvement, additionner les recettes de la TIPP et de la taxe carbone.

La taxe carbone n'est-elle pas déjà en place avec la TIPP ?

La TIPP n'est pas suffisante pour couvrir les « externalités » liées à l'usage de la route notamment en centre ville. Les calculs de la commission Boiteux sont explicites à cet égard. Par ailleurs, certains produits n'y sont pas soumis, ou le sont à des taxes de niveau très faibles.

Ne serait-il pas plus logique d'affecter les recettes de la Taxe Carbone à des investissements visant à réduire les émissions de GES ?

Au plan de l'acceptabilité, ce pourrait être souhaitable pour concrétiser que l'objectif d'une taxe carbone est d'inciter à modifier les comportements, sans infliger de pénalités financières injustifiées, notamment en l'absence d'alternative crédible. C'est cependant déconseillé, voire proscrit, au titre de la logique budgétaire, selon laquelle il ne faut pas affecter des recettes aux dépenses. En tout état de cause, ce serait contraire à l'engagement pris de mettre en place cette fiscalité à prélèvements obligatoires constants. Ce qui compte dans une réforme d'ampleur des prélèvements obligatoires, telle qu'elle est envisagée avec la taxe carbone, c'est que les grandes masses soient bien pesées et les équilibres respectés.

Les investissements porteurs d'économie d'énergie fossile et de réduction de la demande sont par ailleurs à favoriser. Ils doivent donc trouver à se financer dans le cadre des plans de soutien à l'activité, mais ceci n'implique pas nécessairement une affectation de la taxe carbone.

Peut-on prévoir un mécanisme de plafonnement en cas d'explosion du prix du baril ?

Nous ne sommes malheureusement pas à l'abri d'un tel scénario dont la probabilité d'occurrence à court terme est renforcée par le prix bas du pétrole qui ralentit les investissements en recherche production et surtout en économies d'énergie. Dans



Crédit photo - Thierry Degen - Meeddat

ce scénario, il serait sans doute nécessaire d'apprécier les conséquences à en tirer pour la fiscalité.

Quels sont les effets sectoriels et macroéconomiques de ce déplacement de fiscalité ? des simulations ont-elles été faites ? donnent-elles des résultats homogènes ?

Le déplacement de la fiscalité a des effets macroéconomiques bénéfiques, puisque l'on diminue les distorsions fiscales pesant sur les facteurs de production nationaux, et que l'on incite à modifier les comportements face à la rareté des ressources environnementales.

Quels sont les effets redistributifs de cette taxe carbone doublée de l'allocation universelle climat-énergie ?

Il est très clair que la contribution climat énergie assortie d'une allocation universelle aura un effet redistributif, dans la mesure où les ménages les plus modestes consomment bien moins d'énergie que les ménages les plus aisés. Une analyse plus fine est cependant nécessaire, pour mieux appréhender les effets redistributifs de la taxe.

La taxe carbone concerne-t-elle l'électricité ?

La production est intégrée au mécanisme européen de marchés d'émissions CO2. Il convient cependant de considérer le tarif réglementé de l'électricité, qui aujourd'hui, ne comporte pas de signal-prix carbone, ni en moyenne, ni pendant les périodes de pointe où la production a recours à des moyens de production carbonés. Le fait que le tarif est réglementé n'empêche pas cependant l'introduction d'une taxe carbone modulée dans le tarif électrique, pour orienter le comportement des bénéficiaires de ce tarif, à la fois à court terme, mais surtout vis à vis de leurs choix d'équipement. Ce débat est distinct de celui sur la taxe professionnelle, et propre à celui de l'évolution du tarif réglementé. Il devrait être examiné dans ce cadre, en intégrant l'évolution à anticiper des valeurs de carbone.

Y a-t-il des exemples dans d'autres pays de mise en place d'une taxe carbone ? Quels en sont les effets ?

L'exemple le plus récent est celui de la Colombie Britannique, une province du Canada, qui a choisi de mettre en place cette taxe en 2008. Dans le cas de la Colombie Britannique, si les niveaux sont plus faibles que ceux proposés ici, le mécanisme d'affectation des revenus de cette taxe est très proche. En effet, les ménages ont reçu un chèque de l'administration fiscale, et dans le même temps, les charges patronales ont diminuée, pour encourager les entreprises à embaucher. D'autres grands pays européens, comme l'Allemagne ou l'Angleterre ont eux aussi mis en place des dispositifs similaires. L'Allemagne a ainsi au début des années 2000 augmenté ses taxes sur l'énergie, réussissant à faire baisser nettement les consommations. En Angleterre, le gouvernement de Tony Blair a mis en place en 2001 la climate change levy, qui ne concerne que les entreprises. Les ménages sont eux soumis à une hausse croissante des taxes sur l'essence, afin de réduire les consommations. Le Danemark et la Suède ont eux aussi mis en place une fiscalité environnementale sur un modèle proche.

La Suisse a mis en place une taxe carbone avec des contreparties voisines de celles qui sont esquissées ici.

Comment la France se situe-t-elle en Europe en matière de fiscalité sur les fossiles ?

Les recettes générées par les taxes environnementales (ou taxes «vertes») représentaient seulement 2,9 % du PIB de l'Union européenne des 15 en 2004. Cette part a diminué de 6,5% entre 1999 et 2004. C'est au Danemark qu'elle était la plus élevée en 2004, avec des recettes atteignant 4,8% du PIB, malgré un léger recul de 5,1% par rapport à 1999.

En France, la part de la fiscalité verte a chuté d'un quart entre 1999 et 2004, ce qui représente une diminution plus importante que dans la moyenne de l'Europe. Elle ne s'élève plus qu'à 2,1% en 2004, classant ainsi notre pays, avec l'Espagne et la Lituanie, à 2%, parmi ceux qui réalisent les scores les plus bas d'Europe. Ce déclin est le résultat de plusieurs phénomènes. Le premier est le ralentissement de la croissance des recettes perçues au titre de la TIPP, dû à la diesérialisation croissante du parc automobile. Ces recettes restent néanmoins, depuis, quasi constantes, stagnant à 26,1 Mds€ en 2004 et 25,2 Mds€ en 2005. Le deuxième est la suppression de la vignette automobile en 2000 pour les véhicules des particuliers. Le troisième réside dans la baisse des taux réels d'imposition, les taux ayant progressé moins vite que l'inflation sur la période considérée.

Créé à l'initiative de Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable.

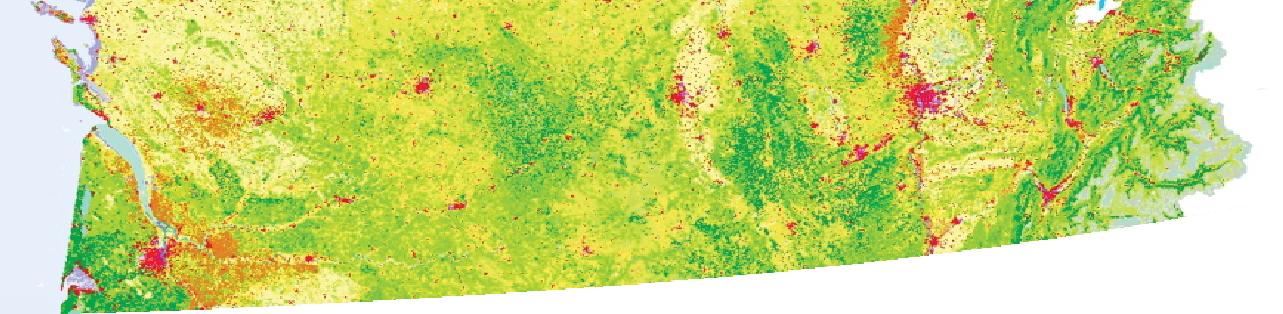
Outre la déléguée interministérielle au développement durable et le président délégué du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

Ces «références» établies dans le cadre de ses travaux, et diffusées pour stimuler le débat, n'engagent que leurs auteurs.

Conseil économique pour le développement durable
20, avenue de Séur
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22

Directeur de la publication
Dominique Bureau



Taxe carbone et changement climatique

Les références économiques

Le projet de loi relatif à la mise en place du Grenelle de l'environnement prévoit que la création d'une contribution climat-énergie sera étudiée en vue d'encourager les comportements sobres en carbone et en énergie.

Comme l'indique le cadre d'action de l'OCDE pour des politiques de l'environnement efficaces et efficientes, adopté en avril 2008, de nombreux objectifs environnementaux pourraient être atteints de façon plus efficiente en ayant recours à des instruments économiques tels que des taxes liées à l'environnement. Mais le public n'y est pas toujours favorable, d'où la nécessité de rappeler les raisonnements économiques qui sous tendent une telle proposition.

Dominique Bureau

Des fondements théoriques bien établis...

En présence de pollutions, la « main invisible » d'Adam Smith ne parvient plus à orienter les intérêts privés vers la satisfaction des besoins de la société. Une intervention publique correctrice est nécessaire pour inciter à limiter les émissions polluantes. A cette fin, la fiscalité environnementale vise à rétablir un signal-prix approprié, pour que chacun, entreprise ou ménage, prenne en compte les dommages qu'il impose à la collectivité. Il s'agit donc d'une fiscalité incitative, face à laquelle les agents à faible coût d'abattement de la pollution vont réduire leurs émissions, alors que ceux pour qui ces coûts sont élevés préféreront payer la taxe. Ainsi la répartition des efforts d'abattement minimisera le coût total engagé par l'ensemble de la collectivité pour atteindre l'objectif global réalisé de réduction de la pollution. Celui-ci sera par ailleurs optimal si « l'écotaxe » reflète le coût marginal des dommages associés à cette pollution. A long terme, ce signal-prix incite aussi à innover, pour diminuer les pressions sur l'environnement.

Ces principes de fiscalité environnementale ont été établis au début du XXème siècle, par Pigou. Celle-ci a pris son essor en Europe au début des années 1990, les pays nordiques étant précurseurs, puis rejoints par une deuxième vague comprenant notamment le Royaume Uni et l'Allemagne. C'est à cette époque aussi qu'émergeaient les préoccupations liées au changement climatique, avec la création du GIEC en 1988, et la convention-cadre adoptée à Rio en 1992. L'orientation vers la mise en place de taxes carbone pour inciter à la réduction des émissions de gaz à effet de serre était motivée alors par le caractère très dispersé de ces émissions, et la nécessité d'agir en conséquence sur l'ensemble des comportements de production et consommation. De plus, l'approche « pigouvienne » s'était enrichie de la notion de « double dividende », à savoir que l'instauration

d'écotaxes pouvait s'inscrire dans un processus de réforme fiscale d'ensemble, les recettes fiscales dégagées par l'instauration d'un signal-prix écologique permettant de réduire les impôts les plus distorsifs de nos systèmes fiscaux. La réforme fiscale suédoise constitue l'exemple emblématique d'un tel basculement réalisé sous la contrainte stricte de ne pas accroître les prélèvements obligatoires, dans un contexte où la maîtrise de ceux-ci constituait justement une priorité majeure de la politique économique.

Mais une piste transitoirement délaissée...

Sans refaire l'historique détaillé des négociations sur le changement climatique, on peut rappeler que cette approche avait initialement été préconisée par l'Europe, aussi bien au niveau multilatéral, qu'en interne. Mais elle fut abandonnée, dans le premier cas du fait de l'opposition notamment des Etats-Unis, qui imposeront ensuite à Kyoto la solution alternative des marchés de quotas pour établir un signal-prix carbone, et dans le second du fait des contraintes d'unanimité imposées à l'harmonisation fiscale.

Pour l'Europe, le premier objectif fut ensuite d'obtenir la ratification, par un nombre suffisant de pays, du protocole de Kyoto. Simultanément, il fallait esquisser en son sein, et malgré les contraintes résultant d'un champ géographique restreint, une politique pouvant servir d'exemple dans les secteurs les plus intensifs en émissions que sont l'industrie lourde et la production d'énergie. Il fut recouru, là encore, aux marchés de quotas, pour lesquels on disposait du retour d'expérience de leur utilisation dans le domaine des pêcheries et de la lutte contre les polluants atmosphériques locaux.

Dans ce contexte, la réflexion économique s'est focalisée sur les problèmes liés à la mise en oeuvre de marchés de quotas et aux caractéristiques des secteurs industriels concernés ; sur les impacts

industriels et commerciaux des politiques environnementales en économie ouverte, à la fois en termes généraux, et dans le contexte spécifique de la dichotomie entre pays de l'annexe 1 ayant pris des engagements et hors annexe 1 ; et, évidemment, sur le type d'accord international à promouvoir au delà du protocole de Kyoto.

Une référence qui est demeurée cependant incontournable...

Pour autant, l'instrument fiscal conserve beaucoup d'avantages, au niveau d'un Etat, lorsqu'il s'agit de mobiliser des gisements de réduction diffus. La caractérisation de la fiscalité incitative qui serait associée à toute politique environnementale optimale constitue d'ailleurs une étape incontournable des évaluations économiques de ces politiques. Cet instrument était ainsi considéré en premier lieu par l'OCDE, dans ses récentes « perspectives de l'environnement à l'horizon 2030 ». Celles-ci établissaient, qu'en l'absence de mesures nouvelles, les émissions de gaz à effet de serre progresseraient de 37 % à cet horizon, mais que le défi pouvait être relevé à un coût abordable. Il considérait à cet égard la mise en place d'une taxe de 25 USD/tonne de CO₂.

Par ailleurs, une expérience conséquente a été accumulée sur les taxes environnementales, à la fois sur leurs conditions de mise en oeuvre, pour tempérer l'intérêt privé des groupes de pression, et sur leur impact. A cet égard, il apparaît que l'élasticité des comportements vis-à-vis d'une taxe carbone serait, comme on l'observe avec les taxes sur les carburants, intermédiaire : suffisante pour infléchir les comportements, mais sans déboucher sur une disparition de la recette fiscale. Le risque de volatilité de l'assiette se situe donc plutôt en relation avec d'éventuelles exonérations, qui souvent affaiblissent considérablement l'efficacité du signal-prix recherché. Cette configuration en termes d'élasticité-prix des comportements oblige par ailleurs à examiner soigneusement les effets redistributifs, car les transferts « ex ante » peuvent être importants, entre, ou au sein des entreprises et des ménages. A cet égard, on a progressé aussi dans l'évaluation des mesures d'accompagnement à mettre en place pour les groupes qui seraient le plus touchés, de type « voucher » (chez nous, prime forfaitaire à la cuve, par exemple).

On a aussi progressé dans l'analyse des combinaisons d'instruments utilisés, entre écotaxes, marchés de permis, réglementations, aides ciblées, et politiques de R et D, la limite de ces derniers instruments étant les risques d'effet-rebond et de blocage technologique. En effet, des équipements plus performants sont en général plus utilisés. Par ailleurs, il importe de stimuler l'innovation au delà des normes qui, à un instant donné, reflètent l'état des meilleures technologies disponibles.

L'actualité d'une taxe carbone

Le projet de taxe carbone esquissé en France concernerait les secteurs domestiques, à l'exclusion de ceux déjà soumis au système européen de permis

d'émissions. On se situe donc dans un domaine où la fiscalité nationale peut jouer son rôle. Par ailleurs, elle concernerait des secteurs -transport, habitat, non résidentiel- d'importance pour les politiques climatiques, pour lesquels des engagements ont été pris récemment dans le cadre du paquet climat-énergie. Il convient donc de les réaliser au moindre coût pour la collectivité nationale, d'où l'intérêt à considérer aujourd'hui l'opportunité d'une telle taxe carbone.

On a par ailleurs beaucoup progressé dans le calibrage d'une telle taxe. Alors que les éléments dont on disposait au début des années 90 relevaient encore du domaine de « l'alerte », le rapport Stern a montré que -même si beaucoup reste encore à faire- les politiques vis-à-vis du changement climatique pouvaient être abordées désormais en termes de bilan coûts/avantages. Les modélisations de la transition énergétique utilisées en France pour le rapport Quinet ont montré aussi la nécessité de mobiliser à la fois les gisements d'économie d'énergie de comportement, et l'innovation technologique.

L'intérêt d'une taxe carbone est d'influencer les deux, l'anticipation de son niveau plus élevé incitant à innover pour y échapper. A ce titre, c'est un élément d'une politique industrielle d'éco-innovation, dont l'introduction précoce peut favoriser la constitution d'avantages stratégiques en ce domaine. Pour cela, la programmation de son relèvement, pour inciter à innover et organiser ainsi un basculement vers des technologies moins émissives, constitue un élément clef de son efficacité.

Créé à l'initiative de Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Énergie, de l'Aménagement du territoire, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable.

Outre la déléguée interministérielle au développement durable et le président délégué du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Énergie, de l'Aménagement du territoire, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

Ces « références » établies dans le cadre de ses travaux, et diffusées pour stimuler le débat, n'engagent que leurs auteurs.

Conseil économique pour le développement durable
20, avenue de Ségur
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22

Directeur de la publication
Dominique Bureau

Remplacement de la taxe professionnelle et financement des équipements publics locaux

Depuis sa création, en 1975, la taxe professionnelle a mauvaise presse. Elle n'avait cependant pu être supprimée en raison du casse-tête que constitue son remplacement. De plus, cette suppression ne signifie pas que les entreprises ne doivent plus contribuer au financement des biens et services locaux. Mais il faut pour cela remanier aussi la part de cette taxe assise sur les terrains et les bâtiments.

Alain Trannoy

Les distorsions économiques générées par la taxe professionnelle.

Si l'on est précis, (la distinction est d'importance), il subsistera en fait une part de taxe professionnelle, celle assise sur la valeur locative des immobilisations assujetties à la taxe foncière des propriétés bâties et non bâties, c'est-à-dire les terrains et les bâtiments. Seule la part assise sur les immobilisations qui résulte d'un investissement productif disparaît. Elle constituait une curiosité du système français qui taxait l'investissement en capital et non seulement les revenus que cet investissement permet de générer à travers l'impôt sur les sociétés. Une analyse de l'incidence fiscale, c'est-à-dire la recherche de l'identité du facteur de production qui supporte en définitive cet impôt, permet de justifier l'animosité suscitée par la partie de la taxe professionnelle assise sur le capital.

Si le capital est mobile et se joue des frontières, ce qui est manifestement le cas pour les entreprises industrielles, il en résulte que le travail supporte l'intégralité du poids de l'impôt. La taxe fait fuir le capital à l'étranger et les emplois, comme les salaires, en France, diminuent.

En revanche, la question de la délocalisation de leur entreprise à l'étranger ne se pose pas pour les entreprises de service qui desservent une clientèle locale, les garages, par exemple. La taxe professionnelle diminue alors le rendement de l'activité professionnelle et la pénalise par une incitation moindre des personnes à s'établir comme garagiste. Cette diminution de l'entrée dans la branche est de nature à diminuer l'emploi, les salaires et à augmenter les prix en encourageant les phénomènes de collusion. Si ce dernier phénomène est d'ampleur relativement faible, la rentabilité du capital baisse aussi dans le secteur des services et les deux facteurs, travail et capital, supportent effectivement une partie de la taxe sous la forme d'une diminution de leur rémunération.

Les voies de remplacement

Cependant, la bagatelle de 8 milliards d'euros, qui résulte d'une baisse du rendement de la taxe professionnelle de 11 milliards d'euros compensée par une hausse mécanique de l'impôt sur les bénéfices de 3 milliards d'euros, n'est pas aisée à remplacer, surtout en période de récession. La difficulté, comme pour toute réforme fiscale, est de trouver les impôts permettant de financer certains besoins de l'Etat ou de redistribution, en générant le minimum de distorsions. De ce dernier point de vue, la taxe carbone constitue une piste très intéressante puisque, contrairement aux autres impôts qui inévitablement découragent le travail, l'investissement ou l'épargne, la fiscalité environnementale permet d'inciter à des comportements plus vertueux de réduction des pollutions.

Mais, une telle taxe devrait être introduite progressivement, en fonction des perspectives de progrès technique, pour mobiliser par ordre de mérite les économies en carbone, ou pour permettre aux ménages modestes de bénéficier des baisses de coûts entraînées par la diffusion croissante des éco-technologies.

Par ailleurs, en période de récession ou de stagnation, il y a une hypersensibilité aux phénomènes redistributifs. La taxe carbone peut entraîner des transferts de charge des entreprises vers les ménages ou entre ménages. Ces transferts vont entraîner des demandes de compensation qui vont grever le budget de l'Etat, et qui vont compliquer d'autant l'équation. Ainsi intrinsèquement, l'introduction en période de crise d'un nouvel impôt milite pour qu'il soit à taux relativement faible, puis relevé progressivement, ce qui sera très précieux au sortir de la récession.

Les contraintes institutionnelles de la gestion fiscale

L'analyse des voies de remplacement de la taxe professionnelle, ne peut par ailleurs se limiter à celle des distorsions associées aux différents impôts. Il faut aussi apprécier l'impact des solutions retenues sur la gouvernance de ces différents impôts et des dépenses publiques. A titre d'illustration, si l'on considère un arbitrage entre taxe foncière et taxe carbone pour le remplacement de la taxe professionnelle, un argument d'incitation plaide pour que la base soit spatialisée dans le premier cas, et pas dans le second cas. Lorsqu'une collectivité locale fait en effet un bon investissement sur son territoire, elle augmente la base pour la taxe foncière. Lorsqu'une collectivité locale aide à installer du solaire ou améliore le transport collectif, elle va diminuer sa base pour la taxe carbone. Donc une collectivité locale vertueuse augmente sa base dans le premier cas, et la baisse dans le second cas. En conséquence, le produit de la taxe carbone ne peut être réparti entre collectivités qu'au prorata d'une clé de répartition fixée à l'avance.

Au bout du compte, il faut donc à la fois déterminer les impôts de remplacement les moins distorsifs, et préciser les modalités de mise en oeuvre, entre transfert d'assiette et mise en place d'un mécanisme de compensation, par exemple, pour avoir une gestion publique performante.

A cet égard, la question principale posée par la taxe professionnelle est qu'elle finance des biens et services publics locaux, dont le financement par leurs bénéficiaires demeure souhaitable pour des raisons distributives, mais aussi d'orientation des choix des collectivités locales : incitation à sélectionner des projets d'infrastructures efficaces, ou encore à ne pas exacerber les logiques de NIMBY (« neither in my backyard ») vis à vis de l'industrie, par exemple.

Faut-il interpréter cette suppression comme le signe que les entreprises ne doivent plus contribuer au financement des biens et services publics locaux ?

On entend quelquefois cette antienne du côté des entreprises. L'analyse économique est pourtant beaucoup plus nuancée sur ce point. Les entreprises bénéficient des investissements publics locaux réalisés à plus des trois-quarts par les collectivités locales. Ces investissements en matière d'infrastructures, de routes, de réseaux, de voie piétonnes pour les commerces de centre-ville, augmentent la rentabilité du capital. Cette augmentation se traduit par une hausse de la rente foncière, documentée par de nombreuses études économétriques récentes, ayant analysé par les méthodes dites de prix « hédoniques », l'impact sur les rentes foncières de la présence d'aménités ou de désaménités particulières, ou de la mise en place de nouvelles infrastructures, de transports, par exemple.

Une partie de la valeur économique des infrastructures publiques se capitalise dans la valeur des terrains et des bâtiments. Il est donc juste et efficace qu'une partie de cette rente foncière soit

taxée au profit des collectivités locales, dans le but de financer des équipements collectifs, tout comme il est recommandé que les ménages propriétaires acquittent un impôt foncier pour les mêmes raisons. Cet impôt foncier prélevé sur les ménages ou sur les entreprises n'entraîne pas de distorsions économiques, dans la mesure où le facteur taxé, la terre, est en quantité fixe, contrairement au travail et au capital.

La nécessité de moderniser les taxes foncières professionnelles

Est-ce à dire que la dernière part de la taxe professionnelle, celle assise sur les terrains et bâtiments, ne doive pas être remaniée elle aussi ? Notre système est complètement archaïque en ce domaine, ne taxant pas la valeur vénale des biens en question, mais une valeur locative déterminée de manière administrative, la valeur cadastrale. L'enjeu est donc de mettre en place une véritable taxe foncière professionnelle, assise sur la valeur vénale du foncier utilisé par les entreprises. On pourrait d'ailleurs avantageusement fusionner ce qui reste de la taxe professionnelle et la part de la taxe foncière bâtie et non bâtie payée par les entreprises, de manière à individualiser une taxe foncière payée par les entreprises de celle payée par les ménages. Une certaine liberté pourrait être accordée aux collectivités locales afin de différencier les taux d'impôts dans une certaine fourchette.

Pour établir la valeur vénale du foncier possédée par les entreprises, la France dispose grâce à la base des notaires (Perval) de l'enregistrement de l'ensemble des transactions enregistrées par des officiers ministériels qui ont délégation de service public. C'est bien le moins que ces fichiers puissent servir à l'administration. Le principe consisterait à se référer à la dernière vénale, corrigée par un indice des prix de l'immobilier d'entreprise spatialisé. Il existe déjà de tels indices pour l'immobilier résidentiel (Indice INSEE-Notaires). Lorsqu'une nouvelle transaction est enregistrée, la base d'imposition est immédiatement réajustée. Du fait de la suppression de la taxe professionnelle, du personnel des services fiscaux dédié au calcul de cette taxe va être libéré de tâches fastidieuses. Ceux-ci pourraient être formés à de nouvelles méthodes pour rendre opérationnel un tel système.

Créé à l'initiative de Jean-Louis Borloo, ministre d'Etat, ministre de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable.

Outre la déléguée interministérielle au développement durable et le président délégué du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur

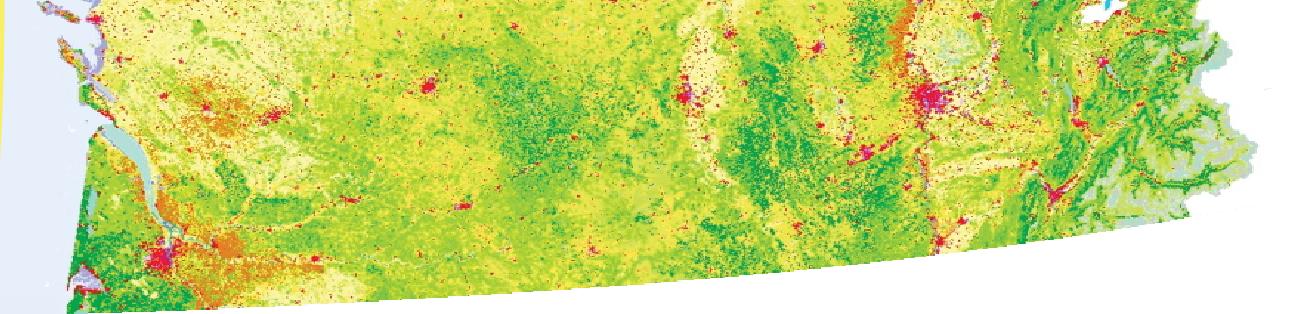
les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Énergie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

Ces « références » établies dans le cadre de ses travaux, et diffusées pour stimuler le débat, n'engagent que leurs auteurs.

Conseil économique pour le développement durable
20, avenue de Ségur
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22

Directeur de la publication
Dominique Bureau



Taxe carbone

Recyclage des recettes et double dividende

La notion de double dividende traduit l'idée que la mise en place d'une fiscalité environnementale (taxe carbone ou quotas échangeables mis aux enchères) peut permettre simultanément deux améliorations pour la collectivité :

- le premier « dividende » est la réduction de dommages de pollution. Il découle directement de l'effet incitatif du signal-prix sur les comportements ;
- le second « dividende » est un gain collectif, disjoint du bénéfice environnemental, et permis par une utilisation pertinente des recettes budgétaires générées par la taxe (ou par les enchères).

**Renaud Crassous, Philippe Quirion
Frédéric Ghersi et Emmanuel Combet(CIRED)**

Qu'est ce que le double dividende ?

La notion de double dividende articule les deux notions de fiscalité contributive, et de fiscalité environnementale.

La première, c'est à dire la fiscalité contributive, vise à dégager des ressources pour financer des biens publics ou la redistribution. Comme tous les impôts réels affectent les comportements et l'activité économique, la collectivité doit arbitrer entre ses objectifs redistributifs et les distorsions qu'il faut admettre pour les atteindre.

La fiscalité environnementale est de toute autre nature, puisqu'elle ne vise pas à dégager des recettes budgétaires mais à infléchir les comportements par le jeu de nouvelles incitations. Ainsi, elle ne crée pas de distorsion mais, au contraire, supprime celle qui résulte du fait que spontanément les pollueurs n'intègrent pas dans leurs choix les dommages qu'ils occasionnent aux autres agents économiques.

Même si ce n'est pas son objectif premier, toute fiscalité environnementale dégage des ressources budgétaires, car la pollution zéro -qui réduirait l'assiette de cette fiscalité à néant- n'est pas en général l'optimum économique, compte tenu des coûts qu'il faudrait engager pour l'atteindre. Dans le cas où la pollution zéro correspond à l'optimum, il est bien sûr préférable d'instaurer une simple interdiction.

L'utilisation des recettes de la fiscalité environnementale peut a priori cibler n'importe lequel des objectifs de politique publique : réduction de la

dette, financement du système social, soutien à l'innovation, réduction d'autres pressions fiscales, etc... Le cas le plus souvent examiné est celui où ces recettes sont utilisées pour réduire les distorsions introduites par la fiscalité contributive, et en particulier celles causées par les prélèvements sociaux qui pèsent sur les revenus du travail. Généralement, on part aussi de l'hypothèse d'une stabilité du montant total des prélèvements.

On parle alors de double dividende « fort » lorsque la réduction de ces distorsions génère un gain collectif qui lui-même excède le coût des dépenses induites par la fiscalité carbone ; et de double dividende « faible » lorsque cette amélioration ne compense que partiellement les coûts. Par ce terme de dépenses induites, on entend ici les coûts d'équipements ou les dépenses qui vont être engagées pour réduire les pollutions, dont il faut noter qu'elles sont normalement justifiées par les bénéfices environnementaux engendrés (premier dividende). De plus celles-ci ne sont pas spécifiques au choix de l'instrument fiscal, mais à l'existence de coûts de dépollution, que l'on procède par taxes ou tout autre instrument, le recours à la fiscalité permettant de plus minimiser ces coûts.

Pourquoi substituer les recettes de la taxe carbone aux prélèvements sur le travail ?

Toute nouvelle taxe sur un bien de consommation - par exemple le contenu carbone de l'énergie- pèse ex ante sur le revenu des consommateurs en diminuant leur pouvoir d'achat. Cependant plusieurs arguments jouent en faveur d'une taxe carbone, par rapport à un

prélèvement sur le travail :

- une taxe carbone pèse sur l'ensemble des revenus plutôt que sur ceux du seul travail, et notamment sur toutes les sources de revenu des consommateurs finaux d'énergie, mais aussi sur les rentes des pays producteurs d'énergie fossile ;

- une taxe carbone s'adapte aux cycles économiques, donc diminue les incitations au sous-emploi adressées aux entreprises faisant face à l'incertitude chronique de ces cycles. Ces incitations découlent du fait que le travail est un facteur de production peu ajustable, si bien que les entreprises ont intérêt à le sous-utiliser dans les périodes fastes pour limiter la persistance de dépenses fixes lors des périodes creuses. Cela ne se produit pas dans le cadre d'un prélèvement sur l'énergie puisque les consommations d'énergie s'adaptent aisément aux cycles économiques ;

- substituer une taxe carbone à des prélèvements sur le travail diminue l'incitation au travail informel, en limitant la pression fiscale sur les activités décentralisées très intenses en main d'œuvre (bâtiment par exemple).

A l'inverse, la taxe carbone peut être pénalisée par deux argumentaires :

- la vulnérabilité économique des classes de revenus pauvres ou modestes, qui risquent d'être les plus fortement impactées par la taxe carbone sans être en mesure de réduire leurs émissions à cause d'autres contraintes (effets des loyers sur les distances domicile-travail, contraintes de financement). Mais ce problème peut être résolu en choisissant bien les modalités de recyclage des recettes de la taxe carbone ;

- la critique de l'escalade des prélèvements sur l'énergie, pourtant contredite par les chiffres. En effet, depuis 45 ans, malgré la hausse des prix des commodités énergétiques, le prix du carburant en monnaie constante a été relativement stable par rapport au revenu disponible brut ou aux prix des logements (cf. figure 1).

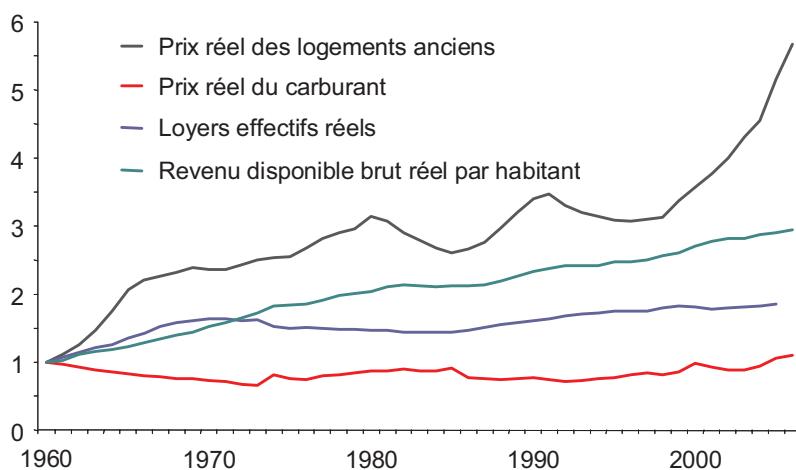
Ces chiffres n'expriment qu'une moyenne. L'impact immédiat d'une taxe carbone sur tel ou tel ménage va dépendre de son revenu et de son propre fardeau énergétique. Globalement, ce sont les ménages les plus riches qui consomment le plus d'énergie en quantité absolue, mais c'est bien dans les catégories modestes que la part de l'énergie dans le budget des ménages est la plus élevée. Néanmoins cet effet direct « perçu ex ante » reste une mesure très insuffisante de l'effet de la taxe carbone, puisqu'il faut tenir compte des comportements d'adaptation, des effets de transmission des hausses de prix, des autres effets d'équilibre général, y compris ceux qui sont associés au mode de recyclage sélectionné.

Quels résultats quantitatifs dans la littérature économique ? Impacts perçus vs. impacts réels

De nombreux travaux de modélisation conduits dans les années 1990 indiquent que le meilleur usage d'une taxe carbone (ou de permis d'émission négociables vendus aux enchères) serait, en Europe occidentale, une baisse des prélèvements sur le travail, et que ce mode de recyclage pourrait générer un double dividende fort. C'est ce que suggèrent les ronds blancs de la figure 2, qui synthétise les résultats d'études sur divers pays européens ; ils indiquent majoritairement une augmentation de richesse y compris pour de fortes réductions des émissions. Les ronds noirs, eux, montrent que les études portant sur d'autres modalités de recyclage (baisse d'autres

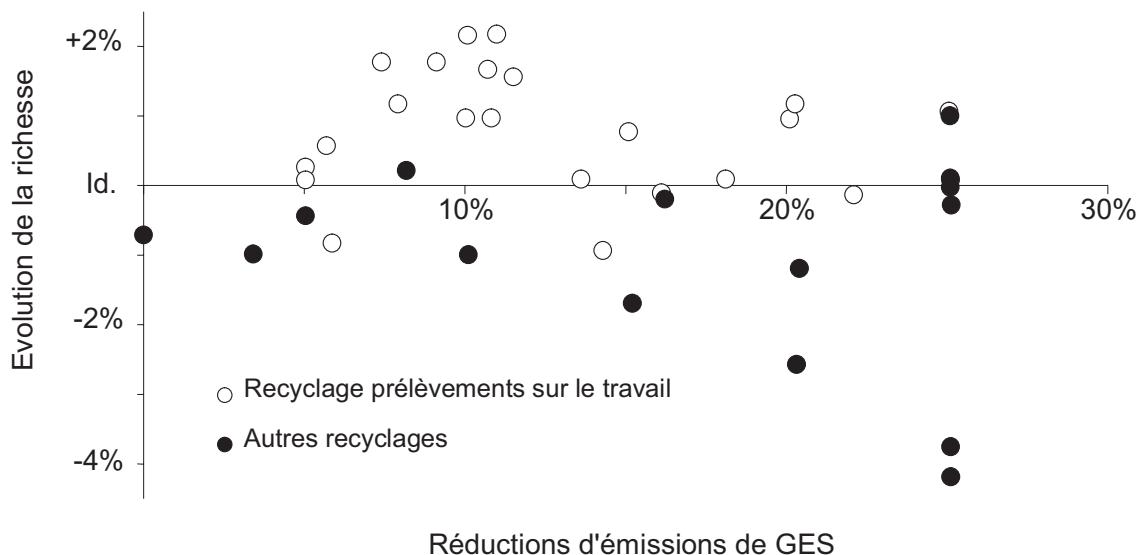
Figure 1 - Evolution du prix réel des carburants, des logements anciens, des loyers et du revenu réel depuis 1960.

Base 1 en 1960



Source : Ministère du logement, service stat. et économique (comptes satellites du logement) - INSEE, comptes nationaux annuels en base 2000

Figure 2 - Impact macroéconomique de taxes carbone selon le mode de recyclage (Europe Occidentale)



Source : 3ème rapport d'évaluation du GIEC, Groupe III, 2001

taxes, subventions, réduction des déficits) concluent quasi-systématiquement à des coûts nets.

Cependant ces évaluations sont opérées à un niveau très agrégé et ne fournissent aucun renseignement sur la répartition du fardeau entre types de ménages même si rien n'empêche théoriquement les pouvoirs publics d'opérer des transferts entre ménages pour en rééquilibrer la distribution.

Des évaluations plus récentes sur le cas de la France ont été réalisées au CIRED sur le modèle d'équilibre général statique Imaclim-S, qui inclut une désagrégation en 20 classes de revenus (Hourcade et al., 2009). Les simulations réalisées testent l'impact de taxes carbone allant de 40 à 200 €/tCO₂ selon 5 modalités d'implémentation et de recyclage, présentées dans le tableau 1. Le recyclage peut ainsi se faire soit par une redistribution uniforme aux ménages (R1, R2), soit par une substitution pure aux charges sur le travail (R3 et R3ND), soit par une combinaison de substitution de charges et de renversement uniforme aux ménages (R4). Dans tous les cas, les autres prélèvements sociaux sont modifiés simultanément pour maintenir le ratio de la dette publique au PIB, sous contrainte de maintien des dépenses publiques réelles.

On peut retenir de cet exercice les messages suivants :

- Le gain macroéconomique agrégé est maximum dans le cas d'une substitution maximale aux charges pesant sur le travail (R3-R3ND). Une taxe de

40 €/tCO₂ permet ainsi un gain agrégé de 0.5% de PIB, i.e. un double dividende fort. La variante R4, qui reverse aux ménages le montant de taxe payé par ces derniers et recycle le reste des recettes sous forme de baisse des charges, permet également un double dividende fort, à la fois en terme de PIB, de consommation et d'emploi. Au contraire, la redistribution uniforme des bénéfices de la taxe (R1-R2) ne permet qu'un double dividende faible.

- A l'inverse, l'impact distributif de la taxe est fortement progressif dans l'hypothèse d'une redistribution forfaitaire du produit fiscal (R1 et en particulier R2), et fortement régressif dans l'hypothèse d'une substitution aux charges sur le travail (R3). Dès lors que la neutralisation des effets distributifs d'un jeu de transferts à somme nulle (R3ND) est difficilement envisageable (un tiers des classes de ménages subissent des prélèvements nets en sus de la taxe sous cette hypothèse), la puissance publique se trouve confrontée à un arbitrage entre équité (contrôle des impacts distributifs) et efficacité (maximisation du second dividende). La réforme R4 ébauche un compromis entre ces deux critères.

- Le mode de recyclage, malgré ses conséquences macroéconomiques, n'a qu'un impact environnemental de second ordre : l'impact du signal-prix direct que constitue la taxe domine très largement les différents effets d'équilibre général induits, et à taxe donnée les réductions d'émissions sont équivalentes pour chacune des réformes - sauf bien sûr pour R1, où l'on ne taxe que les émissions des ménages.

Tableau 1 - Cinq modalités d'implémentation et de recyclage d'une la même taxe carbone

Réforme	Champ d'application de la taxe	Recyclage du produit fiscal	Neutralisation de l'impact distributif
R1	Emissions des ménages	Aux ménages, montant fixe par UC	Non
R2	Toutes émissions	Aux ménages, montant fixe par UC	Non
R3	Toutes émissions	Dans une baisse des charges sur le travail	Non
R3 _{ND}	Toutes émissions	Dans une baisse des charges sur le travail	Par organisation de transferts à somme nulle entre classes
R4	Toutes émissions	Aux ménages le produit de leur taxation ; dans une baisse des charges, le solde	Par ajustement du montant reversé à chaque classe

Références bibliographiques

Bernard, A. (2007), *La TVA sociale, pourquoi, comment, et après*, Rapport du Conseil Général des Ponts et Chaussées n°004802-02, http://www2.equipement.gouv.fr/rapports/themes_rapports/administration/004802-02_Report.pdf

Crassous R., Ghersi F., Combet E., Quirion Ph., (2009), Taxe carbone : recyclage des recettes et double dividende sous contrainte d'équité, Note de travail, CIRED

Hourcade, J.-C., Ghersi F. et E. Combet (2009), *Taxe carbone, une mesure socialement régressive ? Vrais problèmes et faux débats*, Document de travail, CIRED n°12, <http://www.centre-cired.fr/spip.php?article801>

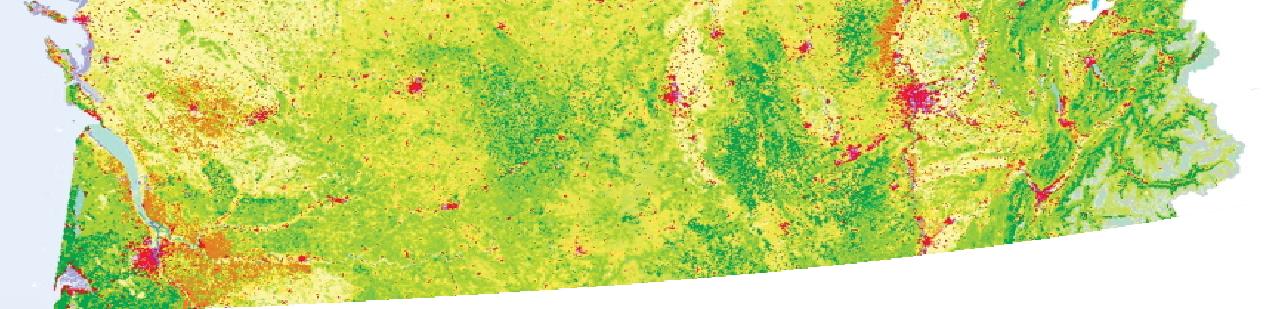
Créé à l'initiative de Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Énergie, de l'Aménagement du territoire, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable. Outre la déléguée interministérielle au développement durable et le président délégué du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Énergie, de l'Aménagement du territoire, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

Ces « références » établies dans le cadre de ses travaux, et diffusées pour stimuler le débat, n'engagent que leurs auteurs.

Conseil économique pour le développement durable
20, avenue de Séur
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22

Directeur de la publication
Dominique Bureau



Les volets économiques de l'adaptation au changement climatique

Alors qu'il existe une abondante littérature économique sur la mise en œuvre des actions destinées à réduire les émissions de gaz à effet de serre, celle concernant l'adaptation au changement climatique est plutôt rare. Souvent, elle concerne plus l'analyse des impacts du changement climatique que les moyens à mettre en œuvre pour s'y adapter.

Ceci tient pour une grande partie au fait que les actions d'adaptation au changement climatique se prennent en fonction de considérations très locales, le plus souvent de façon spontanée. Une première investigation conduit cependant à identifier trois champs pour l'action publique qui pourraient constituer trois pistes d'approfondissements.

- Pour faciliter les adaptations spontanées, les pouvoirs publics doivent s'assurer que l'ensemble des acteurs ont accès à une information crédible, et déclinée localement, sur les impacts du changement climatique. C'est la première étape des politiques d'adaptation. Elle est plus complexe à mettre en œuvre qu'il n'y paraît, en raison du nombre de paramètres à prendre en considération et du traitement de l'incertitude.

- La deuxième étape consiste à intégrer cette information dans la gestion des territoires pour réduire leur vulnérabilité face aux effets attendus du réchauffement et en tirer des bénéfices. Les choix concernant les infrastructures conditionnent l'organisation des villes et des territoires pour de longues années. Ils constituent, avec les règles d'urbanisme, un levier structurant des stratégies d'adaptation. Du fait de l'incertitude, les choix qui laissent de la flexibilité et des marges de manœuvre pour faire face à des options multiples dans le futur sont à privilégier. Les instruments économiques à utiliser restent à construire.

- Pour s'adapter efficacement aux changements du climat, la collectivité ne peut cependant s'en remettre exclusivement aux actions spontanées et décentralisées. L'histoire et la géographie ont abouti à une distribution très inéquitable de la vulnérabilité des territoires. En l'absence de transferts de ressources vers les territoires les plus vulnérables et les plus peuplés, les adaptations y deviendront rapidement impossibles. Les hommes migreront ce qui augmentera les difficultés d'adaptations d'autres territoires. L'efficacité, autant que l'équité, recommande par conséquent de mettre en place des mécanismes correcteurs pour prévenir ce type d'ajustement. Ce troisième volet est devenu un point fort de la négociation climatique internationale et sera en bonne place dans l'agenda de la conférence de Copenhague.

Christian De Perthuis

Enjeux

Six cent soixante domaines skiables sont actuellement exploités dans les Alpes. Mais le milieu est particulièrement sensible au réchauffement : les Alpes sont l'une des parties d'Europe où la température monte le plus rapidement. Un déficit récurrent d'enneigement gêne déjà l'exploitation d'une soixantaine de stations. Si le thermomètre gagne en moyenne 2°C durant les prochaines décennies, une centaine de stations supplémentaires feront face à une pénurie de neige. S'il gagne 4°C, il ne restera guère que 200 stations pouvant fonctionner. Spontanément, les stations recourent à la fabrication de neige artificielle. Ce type d'adaptation accroît l'énergie utilisée, ce qui alourdit les coûts d'exploitation et émet des gaz à effet de serre. Il requiert de l'eau - plus de 10 millions de m³ chaque hiver en France - qu'il est coûteux d'aller chercher. Reste un ingrédient indispensable au fonctionnement des canons : le froid ! Quand le thermomètre refuse de descendre suffisamment, les canons restent inutilisés et les skieurs doivent se replier sur des stations de plus hautes altitudes ou se convertir à la randonnée.

L'archipel des Maldives est constitué de 1190 micro-îles dont 203 sont habitées et 90 ont été converties en îles-hôtels pour touristes. La population dépasse 300 000 personnes, soit plus de 1000 habitants par km². Plus de la moitié des Maldiviens vivent dans la capitale, Malé, où les constructions poussent à la verticale. Un programme d'investissement, lancé en 2001, doit y aboutir à la construction d'un mur de protection contre la mer, ceinturant la ville. Le point culminant de l'archipel étant situé à moins de 3 mètres au-dessus du niveau de la mer, le combat de l'homme contre les raz de marée et la salinisation des nappes d'eau douce est ici séculaire. Le changement climatique amplifie ces menaces. L'une des premières décisions du président Mohamed Nasheed, élu en novembre 2008, a été d'ajouter une pièce inédite au plan engagé par les pouvoirs publics pour s'adapter aux changements du climat. Il a créé un fonds souverain, alimenté par une taxe sur les recettes touristiques, destiné à prévenir les risques climatiques. Une partie des ressources du fonds doit servir à l'achat de terrains au Sri Lanka et dans le sud de l'Inde pour organiser une migration de la population en cas de montée trop forte du niveau de la mer.

Qu'est-ce que l'adaptation aux changements climatiques ?

Les zones de haute montagne et les petites îles sont des milieux particulièrement sensibles aux changements du climat. Les impacts de ces changements se font déjà sentir et les hommes ont déjà engagé des actions d'adaptation. A mesure que nous avancerons dans le XXI^e siècle, ces impacts augmenteront. Un nombre croissant d'activités et de sociétés devront s'adapter.

L'adaptation aux changements du climat peut être définie comme l'ensemble des évolutions d'organisation, de localisation et de techniques que les sociétés devront opérer pour limiter les impacts négatifs de ces changements et maximiser leurs effets bénéfiques.

Une grande partie des adaptations aux changements climatiques s'effectuera de façon spontanée : les agriculteurs déplaceront graduellement leurs cultures en fonction des conditions locales de température et de pluviométrie, les tour-opérateurs offriront de nouvelles destinations suivant les modifications de l'ensoleillement et de la couverture neigeuse, les industriels tireront parti de l'augmentation du nombre de jours de canicule pour vendre plus de boissons gazeuses et de celle du nombre de jours de pluie pour accroître les ventes d'imperméables et de parapluies. Les pionniers de l'étude de l'adaptation au changement climatique, comme les économistes Samuel Fankhauser, Robert Mendelsohn ou Richard Tol, ont souligné la contribution irremplaçable de règles du marché à ces formes d'adaptation spontanée.

L'une des difficultés pour mesurer les coûts et les bénéfices des impacts du changement climatique réside précisément dans le choix des hypothèses retenues sur le type d'adaptation spontanée que pratiqueront les acteurs. Les premières études sur les coûts du changement climatique ont été conduites aux Etats-Unis. Elles suggéraient que des hausses modérées de températures entraîneraient rapidement des baisses de production agricole en absence d'adaptation des agriculteurs. Les études ultérieures ont introduit des hypothèses plus réaliste de modifications de choix de cultures et d'assolements de la part des agriculteurs. Elles ont alors indiqué que les bénéfices l'emportaient sur les pertes pour l'agriculture américaine tant que la hausse des températures moyennes ne dépasse pas 2 à 3°C. Au-delà, les effets s'inversent, la capacité spontanée des agriculteurs ne permettant plus de tirer bénéfice du réchauffement.



Cette perte graduelle d'efficacité des stratégies d'adaptation à mesure qu'on s'écarte des scénarios de maîtrise des émissions parvenant à stabiliser le réchauffement à un certain niveau est une donnée

incontournable des politiques climatiques. A partir de certains seuils, très difficiles à déterminer à l'échelon microéconomique, les actions d'adaptation deviennent inopérantes. Il faut alors cesser certaines activités et déplacer les populations.

A la recherche du bon équilibre entre adaptation et mitigation

En l'absence d'une stratégie globale de mitigation agissant sur les causes du réchauffement, les stratégies conventionnelles d'adaptation risquent de devenir inopérantes à terme car elles n'agissent que sur les conséquences du réchauffement. Peut-on dès lors trouver facilement le bon point d'équilibre dans les ressources à respectivement consacrer à la mitigation et à l'adaptation ?

Les adaptations aux changements du climat sont mises en œuvre en fonction des conditions locales : pour prendre ses décisions, le gestionnaire d'un domaine skiable dans les Alpes examine des paramètres qui n'ont rien à voir avec ceux déterminant les choix d'implantation des Maldiviens. Cet enracinement local des stratégies d'adaptation contraste singulièrement avec les méthodes à utiliser pour agir sur les causes du réchauffement : les actions contre les émissions de gaz à effet de serre pour atténuer les impacts des changements du climat ne peuvent être organisées qu'au plan global ; celles d'adaptation n'ont de sens qu'à l'échelon local.

Les instruments économiques qui s'y associent ne sont donc pas les mêmes. En particulier, la tarification du carbone, sur laquelle existe maintenant un abondant corpus de littérature économique, ne renforce pas les capacités d'adaptation de nos sociétés aux changements du climat. Certains estiment même qu'un prix du carbone trop élevé risque, par son impact négatif sur la croissance à court terme, d'obérer les capacités d'adaptation des pays en développement. Il n'y a donc pas d'instrument économique commun qui permettrait d'aisément calibrer le bon mix adaptation/mitigation dans la politique climatique.

Les secteurs les plus concernés

L'agriculture est, avec la forêt, le secteur qui sera le plus affecté par les changements du climat. Les changements climatiques attendus d'ici 2050 y feront des gagnants, principalement en raison des bénéfices que vont en tirer les agriculteurs des régions de hautes latitudes, et des perdants, principalement du fait des difficultés croissantes d'accès à l'eau douce dans les régions subtropicales où sont concentrés nombre de producteurs des pays en développement. Mais en cas de réchauffement dépassant 2 à 3°C, les experts du GIEC anticipent une baisse des rendements et des approvisionnements agricoles dans les zones tempérées. La sécurité alimentaire mondiale deviendrait alors un véritable casse-tête.

Tourisme et transport appartiennent également aux



secteurs les plus directement touchés par les changements du climat. C'est bien connu du tourisme pour lequel l'ensoleillement, la neige, la disponibilité et la salubrité de l'eau sont des critères majeurs de destination. Ça l'est moins du transport dont les conditions d'exploitation vont être fortement affectées. Le réchauffement va faciliter l'ouverture de voies maritimes régulières permettant de gagner plusieurs milliers de kilomètres entre l'Europe, l'Asie et l'Amérique du Nord grâce à la fonte des glaces de l'océan Arctique : un potentiel nouveau pour certains, Canada et Russie principalement, mais une fuite de trafic pour d'autres. Toujours dans le transport maritime, un grand nombre de ports devront adapter leurs infrastructures pour assurer le stockage et la manutention des marchandises.

Les métiers de gestionnaires d'infrastructures d'énergie et d'eau vont être fortement touchés par les changements du climat. Le réchauffement va modifier la saisonnalité de la demande. La production et la distribution d'énergie vont également être affectées du fait de la localisation des infrastructures : à peu près toutes les grandes installations de production d'énergie sont situées à proximité de la mer ou de rivières et les infrastructures de transport d'énergie suivent la plupart du temps le tracé des rivières ce qui les expose aux modifications des débits des fleuves, aux risques de crues et de montée du niveau de la mer. Les infrastructures dédiées à l'approvisionnement en eau douce et au traitement des eaux usées seront également concernées par le réchauffement pour une raison simple : les changements du climat provoquent de multiples perturbations du cycle de l'eau.

Les assureurs sont en première ligne des activités qui doivent s'adapter au changement du climat. Si on ne se reposait que sur des stratégies d'adaptations spontanées aux changements du climat, on demanderait aux assureurs de tarifer les coûts à venir du changement climatique et de les incorporer dans les primes d'assurance pour inciter les agents à s'adapter au mieux. L'assurance va jouer un rôle important dans la tarification des risques liés au changement climatique. Elle ne peut cependant à elle seule assurer cette fonction, comme le rappellent régulièrement les réassureurs car ces risques sont difficilement probabilisables puisqu'on ne peut pas calculer des probabilités à partir des données

historiques quand précisément c'est l'histoire qui change. Par ailleurs, le système des assurances privées ne peut se substituer au politique pour évaluer et réduire la vulnérabilité des différents territoires et garantir l'équité.

Les trois ingrédients des politiques d'adaptation

Il en va des territoires comme des secteurs économiques. Les changements provoqués par le réchauffement du climat vont redistribuer les cartes, avec des gagnants et des perdants. Les territoires gagnants sont ceux qui augmenteront leur attractivité sur les hommes et les richesses au détriment de ceux qui auront de plus en plus de mal à retenir les leurs.

Le premier levier de la politique d'adaptation des territoires concerne la production et la mise à disposition de l'information la plus complète possible. Cela paraît trivial : si le citoyen de base et le décideur local n'ont pas accès à une information détaillée concernant les impacts attendus du changement climatique sur leur propre territoire, ils ne pourront s'adapter qu'après coup, une fois que les changements du climat seront intervenus. L'accèsibilité à de telles informations implique en premier lieu que les scénarios globaux compilés par le GIEC soient traduits à l'échelle locale. Lorsque cela est le cas, il faut construire un système de diffusion qui assure la disponibilité effective de cette information qui est un bien collectif et n'a pas vocation à être privatisée. Tant qu'un tel maillage territorial n'existe pas, les stratégies d'adaptation restent au mieux un exercice de sensibilisation des citoyens aux questions générales du changement climatique.

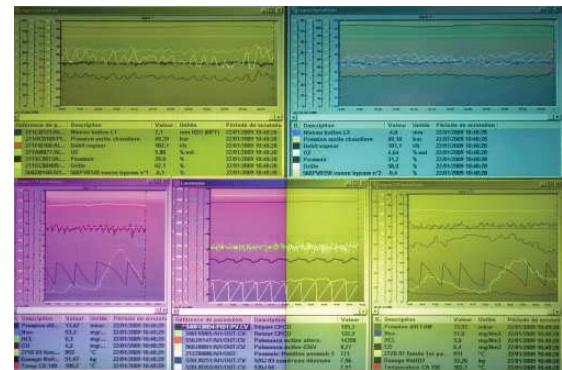
Le deuxième volet concerne l'aménagement des territoires qui conditionne les choix de localisation des populations et des activités. Ce volet ne peut être correctement pris en charge qu'à l'échelle infranationale : villes et régions. Il consiste à tenir compte des impacts anticipés du changement climatique dans les décisions d'aménagement territorial. Les choix d'infrastructures collectives y jouent un rôle important car ils conditionnent, et pour longtemps, l'implantation des hommes et des richesses. Les choix d'urbanisation sont également une pièce majeure en raison de la rapidité du phénomène et du rôle tout à fait spécifique que pourraient jouer les villes dans les politiques climatiques de demain. Compte tenu de l'exposition de l'agriculture, l'aménagement et le développement rural sont une composante majeure de l'adaptation des territoires aux changements du climat dans les pays en développement.

On ne peut cependant confier aux seuls échelons décentralisés le soin de construire les politiques d'adaptation, tant sont contrastées les vulnérabilités d'un territoire à l'autre. Les moyens pour les réduire sont également fort inégalement répartis. Si les zones de grande vulnérabilité et fortement peuplées n'ont pas les moyens d'une adaptation réussie, leurs populations migreront, ce qui transférera les

difficultés d'adaptation sur d'autres territoires. L'efficacité, autant que l'équité, pousse donc à mettre en place des mécanismes de partage d'information et de transferts financiers en faveur des zones de grande vulnérabilité situées dans leur grande majorité dans les pays en développement. C'est le troisième volet des politiques d'adaptation qui comporte une évidente dimension internationale.

La mobilisation de l'information à l'échelon des territoires

L'utilité collective de l'information météorologique justifie l'organisation des services nationaux de météorologie qui fonctionnent sur fonds publics et sous contrôle des Etats. Ces services diffusent en permanence des informations très détaillées qui permettent à la population et aux entreprises de s'adapter spontanément aux multiples fluctuations des conditions de température, de pluviométrie et de vents. Cette information est déclinée point par point du territoire. Si vous habitez Marseille, à quoi vous sert-il de savoir qu'il fera demain en moyenne 14° C sur le territoire national et que l'intensité moyenne des vents sera supérieure de 20 % à celle habituellement enregistrée dans l'ensemble du pays ? A pas grand-chose. C'est pourquoi le bulletin météo ne donne jamais la température moyenne.



Pour s'adapter aux changements climatiques, les territoires sont loin de disposer d'un système d'information comparable à celui fourni par la météo pour le court terme. Or, l'exploitant de sports d'hiver savoyard ou le responsable politique des Maldives à qui on communique les scénarios à trente ans d'enneigement moyen ou de hausse globale du niveau de la mer dans le monde sont comme le Marseillais à qui on donnerait la prévision de température moyenne du pays. Il leur faut une information bien plus fine au plan géographique. Le GIEC joue, au plan international, un rôle pivot dans les progrès et la diffusion de la connaissance globale des impacts des changements climatiques. Mais les incertitudes se démultiplient sitôt qu'on a besoin de désagréger ces informations à l'échelle locale. Tous les climatologues nous disent par exemple que Paris connaîtra dans cinquante ans une température moyenne plus élevée qu'aujourd'hui, mais ils ne savent pas très bien si nous rejoindrons celles de Montpellier ou plutôt de Séville ou de Fès.

Dans beaucoup de cas, les stratégies d'adaptation ont besoin de connaître les probabilités d'apparition des événements extrêmes, ce qui ne se lit pas directement dans les moyennes. Donnons deux exemples : les risques de canicules et ceux d'inondation.

La canicule qui a frappé l'Europe occidentale en 2003 a provoqué le décès prématuré de 35 000 personnes. Du premier au 13 août, le thermomètre a sans interruption été supérieur de 7°C aux normes saisonnières. C'est durant cette pointe exceptionnelle qu'a été observé le plus grand nombre de décès. D'après les climatologues, ce type d'événement constitue une anomalie ayant une très faible probabilité d'apparition dans le climat actuel mais qui pourrait, dans certains scénarios, revenir une année sur deux à partir de 2070. Elle deviendra alors la norme à laquelle il faudra s'adapter. Mais par rapport à cette future norme, quelles seront alors les caractéristiques d'une canicule et quelles en seront les probabilités d'apparition ? Ceci dépendra de la distribution des températures autour de la moyenne.

Autre exemple : les débits des rivières. Le réchauffement climatique agit sur ces débits via la fonte des glaciers et la réduction du manteau neigeux à l'amont des bassins versants et via les modifications de pluviométrie. Le jeu de ces paramètres est complexe. En France, il devrait conduire à une réduction des débits moyens des rivières, assez marquée durant les périodes d'étiage estival, plus modeste à l'automne et en début d'hiver. Les météorologues prévoient en effet une diminution du nombre de jours de pluie. Mais ils anticipent simultanément un accroissement des jours de très forte pluie ce qui devrait accentuer la variabilité des débits. Au total, il faut donc anticiper une réduction des débits moyens des rivières mais aussi un nombre plus élevé de crues, lors des épisodes de très fortes pluies devenus plus nombreux et plus intenses !

Les choix d'infrastructures : attention aux lignes Maginot !

En 1936, la ligne Maginot rattache les Alpes aux Ardennes. Considérée comme infranchissable par l'état-major français, son tracé forme une ligne continue face à la frontière allemande. On connaît la suite de l'histoire : les armées allemandes contournèrent la ligne par le nord en franchissant les Ardennes après avoir traversé la Belgique. Elles mirent quelques jours pour arriver à Paris sans rencontrer de résistance. La majorité des soldats français était affectée à la défense de la ligne Maginot, sans possibilité de mouvement et avec un sous-équipement notoire. La construction de la ligne avait en effet mobilisé une grande partie des crédits d'investissement au détriment de l'équipement en matériels. Comme la stratégie militaire, celle d'adaptation doit veiller à faire à l'avance les bons choix d'infrastructures.

La ligne Maginot est le prototype d'une infrastructure de protection dédiée à la défense d'un territoire comme sont les digues face à la montée des eaux ou les systèmes de drainage pour écouler les pluies violentes. L'érection des infrastructures de protection doit éviter les trois erreurs que firent les concepteurs de la ligne Maginot. La première concerne la localisation de la ligne de défense. Cette dimension spatiale est majeure : l'adaptation des territoires au changement climatique implique un examen soigneux de la localisation des infrastructures existantes et de celles qu'on veut mettre en place. La deuxième erreur consiste à mal évaluer le risque du fait de l'existence de « fausses certitudes », comme celle de considérer que la forêt des Ardennes est infranchissable. Face aux multiples incertitudes des climatologues, il faut en permanence pourchasser les fausses certitudes en conservant le maximum d'options ouvertes pour le futur. La troisième erreur fut de sous-estimer l'impact de l'infrastructure sur le mode d'organisation du système social constitué par l'armée. Pour contribuer efficacement à la défense d'un territoire, une infrastructure ne peut être que l'un des éléments d'un système d'organisation humain plus global : ce sont les hommes et leur capacité d'adaptation qui défendent leur territoire, pas des blocs de béton.

Malgré les difficultés pratiques, la prise en compte du changement climatique dans la gestion des infrastructures ne peut être différée pour une raison simple : leur durée de vie dépasse systématiquement la décennie pour les infrastructures industrielles, cinquante ans pour les bâtiments ou les forêts, et encore plus longtemps pour les infrastructures de transport ou de gestion de l'eau. Il faut donc gérer et faire évoluer le parc des infrastructures en fonction des caractéristiques des climats de demain.

L'adaptation des infrastructures aux impacts des changements climatiques ne doit pas se cantonner à une mise à niveau catégorie par catégorie d'ouvrages. Elle concerne également les effets structurants des réseaux d'infrastructures sur l'occupation des territoires. Dans les pays d'industrialisation ancienne, la répartition spatiale des hommes reflète le maillage des infrastructures de transport, d'énergie, de logement, ... Ces pays ont d'abondants moyens techniques et financiers pour s'adapter, mais leurs systèmes d'infrastructures recèlent de multiples rigidités comme l'a par exemple révélé l'incapacité des autorités américaines à réagir à l'ouragan Katrina. Les pays en développement ont moins de ressources, mais également beaucoup moins d'infrastructures en place donc moins de rigidités. Un enjeu majeur de l'adaptation au risque climatique concerne leur aptitude à concevoir puis réaliser des réseaux d'infrastructure qui ne reproduisent pas les rigidités et les vulnérabilités de ceux des pays d'industrialisation ancienne. C'est particulièrement le cas des infrastructures urbaines dont le mode d'organisation conditionne une partie des réponses qui pourront être apportées au risque climatique durant le XXI^e siècle.

La ville face au risque climatique

L'urbanisation est une caractéristique majeure de l'aménagement des territoires. Un habitant de la planète sur deux habite aujourd'hui une ville contre un sur trois en 1960. Dans les pays riches, plus de trois habitants sur quatre sont des urbains et le rythme de croissance des villes a nettement ralenti. Dans les pays en développement, les villes ne regroupent qu'un peu plus de 45 % de la population. La croissance urbaine y est très rapide car les migrations de population depuis le monde rural sont loin de se tasser.

La majorité des villes sont construites à proximité de la mer ou de cours d'eau qui ont historiquement servi de voies de communication. On compte aujourd'hui 70 agglomérations de plus de 5 millions d'habitants dans le monde. Elles regroupent plus de 750 millions d'habitants. Sur ces 70 mégapoles, 32 sont construites en bordure de mer, souvent à l'embouchure d'un fleuve. Le tracé des villes continentales suit par ailleurs celui des grands cours d'eau. Les villes sont par conséquent fréquemment exposées aux risques de montée du niveau de la mer et de modifications des régimes des rivières consécutifs au réchauffement climatique. Les épisodes de canicule y sont amplifiés par la faiblesse du couvert végétal. Elles regroupent enfin des densités très élevées de population : 1200 habitants au km² dans une ville très étalée comme Atlanta et 17500 à Barcelone, modèle de ville européenne concentrée.

Les systèmes d'alerte et d'organisation des secours en cas d'intempéries font partie des services collectifs qu'apportent les villes. Une ville peut choisir de s'adapter passivement aux changements du climat en attendant que leurs impacts apparaissent. Elle pratique alors de l'adaptation spontanée en faisant le pari que son système de protection existant pourra faire face le jour venu. Une politique urbaine proactive d'adaptation consiste au contraire à recueillir l'information la plus complète sur ces impacts futurs et à tenter de les prévenir en agissant à l'avance. Pour accroître son niveau de protection, elle peut jouer sur trois familles de paramètres : la structure des habitats dont la plus ou moins grande qualité assure des degrés de protection différents aux habitants ; les infrastructures municipales et notamment celles concernant l'eau, l'énergie et les transports publics ; les schémas d'urbanisation avec la carte d'occupation des sols et le type d'équilibre visé entre habitat individuel et collectif et entre zones résidentielles, aires d'activité et espaces de loisirs.

Ces trois types de paramètres influencent fortement les modes de vie des habitants de la ville. Ils ne conditionnent pas seulement leurs capacités d'adaptation aux climats de demain. Ils préfigurent également leurs niveaux futurs d'émission de gaz à effet de serre, tributaires de l'étalement plus ou moins grand de la ville, de l'organisation des transports, de la qualité des bâtis et de leur mode d'approvisionnement en énergie. A l'échelle de la

ville, les leviers de l'action sur le changement climatique concernent à la fois l'adaptation aux changements du climat et le niveau des émissions de ses habitants. C'est ce qui fait de la ville un échelon d'intervention très pertinent face au changement climatique.

Cette prise de conscience du rôle de la ville est assez récente. Elle s'est traduite par l'apparition de plusieurs réseaux nationaux ou internationaux de villes qui se regroupent et prennent des engagements publics. Les villes sont aussi apparues, à côté des Etats, dans les enceintes de la négociation climatique internationale. Mais pour passer du lobbying ou de la déclaration d'intention à l'action, les villes manquent cruellement d'instruments économiques. Elles ont jusqu'à présent été laissées à l'écart des marchés de permis d'émission. Elles ne disposent pas d'instruments de calcul homogènes et vérifiables de leurs émissions, et encore moins d'outils permettant l'intégration des risques climatiques du futur dans les critères de choix d'infrastructures. Les prochaines étapes de l'engagement des villes passeront par la mise au point de ces instruments et leur expérimentation sur le terrain.

L'adaptation au changement climatique dans la négociation internationale

La Convention Climat énonce très clairement, dans son article 4, les principes de solidarité entre les pays du Nord et ceux du Sud en matière d'adaptation aux changements climatiques. Ses préconisations n'ont pas été traduites par des engagements contraignants pour les pays développés comme cela a été fait pour les émissions de gaz à effet de serre avec le protocole de Kyoto. En matière d'adaptation aux changements climatiques, les instruments financiers qui se mettent en place ne reposent pas sur des engagements des pays développés, mais sur des contributions volontaires.

Le financement des actions d'adaptation dans les pays en développement transite par quatre fonds qui sont rattachés au Fonds Mondial pour l'Environnement. Comme son nom l'indique, ce fonds n'est pas dédié au changement climatique mais sert d'instrument financier aux conventions internationales sur le climat, la protection de la biodiversité et la lutte contre la désertification.

L'intégralité des financements mobilisés a reposé jusqu'en 2007 sur des contributions volontaires de pays donateurs. Les sommes réunies n'ont pas dépassé quelques centaines de millions de dollars et beaucoup moins ont été effectivement engagées pour lancer des projets. Ce mécanisme volontaire est en profond décalage par rapport aux moyens qu'il faudrait mobiliser. Les études publiées par les organismes internationaux sur les coûts de l'adaptation dans les pays en développement ne reposent pas toujours sur des bases très solides. Il est en particulier difficile de saisir exactement le périmètre qu'elles couvrent. Mais elles donnent toutes des ordres de grandeur en dizaine de milliards

par an qu'il faudrait rapidement mobiliser pour renforcer la capacité d'adaptation de ces pays.

En décembre 2007, la situation a un peu évolué avec le lancement théorique, à la conférence des parties de Bali, du Fonds d'Adaptation qui dispose de ressources affectées : le Fonds d'Adaptation doit recevoir 2 % de l'ensemble des crédits carbone délivrés aux porteurs de projet au titre du mécanisme pour un développement propre.

Sur le plan économique, le mécanisme introduit un transfert Sud-Sud : une partie des crédits carbones venant rémunérer des réductions d'émission dans les pays en développement est réaffectée au financement d'actions d'adaptation dans ces mêmes pays. Il a le grand mérite d'assurer des sources de financement plus pérennes que les contributions volontaires. Cet abondement créé aussi un lien entre les mécanismes de la rente carbone et le financement de l'adaptation. Mais il ne traduit en aucune manière un engagement supplémentaire des pays développés en faveur du financement de l'adaptation au Sud.

Une autre faiblesse de ce dispositif est l'absence d'une doctrine générale d'investissement qui repose sur une définition des priorités, une hiérarchie des moyens à mettre en œuvre et un système d'indicateurs permettant de suivre la réalisation des projets. L'élaboration d'une telle doctrine implique qu'on définisse avec plus de rigueur le périmètre concerné par les actions d'adaptation et les zones et secteurs prioritaires d'intervention.



La conférence de Copenhague peut être l'occasion de franchir un pas en avant dans le domaine de l'adaptation aux changements climatiques, équivalent à celui de Kyoto en matière de mitigation. Pour sortir les instruments financiers de leur état préhistorique, il faut en effet passer à des mécanismes ne reposant plus sur des contributions volontaires des Etats du Nord, mais des engagements contractés dans le cadre d'un accord climatique rénové.

Les axes d'approfondissement possibles

Si les politiques d'atténuation parviennent à réduire les émissions de gaz à effet de serre dans les vingt prochaines années, les effets sur le climat

n'apparaîtront véritablement qu'après 2050. D'ici là, les sociétés devront faire face à des impacts du réchauffement qui seront plus marqués que ceux observés jusqu'à présent. Si les émissions ne reculent pas suffisamment rapidement, les effets du réchauffement s'amplifieront durant la seconde partie du siècle. Les risques de dommages irréversibles ou d'emballage de la machine climatique augmenteront.

Dans les deux cas de figure, les sociétés seront contraintes de s'adapter durant les prochaines décennies à des changements climatiques d'une ampleur inconnue jusqu'à présent. Un grand nombre de ces adaptations se feront de façon spontanée. Elles deviendront un élément du jeu concurrentiel dans la vie économique, avec des gagnants et des perdants.

Pour faciliter ces adaptations spontanées, les pouvoirs publics doivent s'assurer que l'ensemble des acteurs ont accès à une information crédible, et déclinée localement, sur les impacts du changement climatique. C'est la première étape des politiques d'adaptation. Elle est plus complexe à mettre en œuvre qu'il n'y paraît, en raison du nombre de paramètres à prendre en considération et du traitement de l'incertitude.

La deuxième étape consiste à intégrer cette information dans la gestion des territoires pour réduire leur vulnérabilité face aux effets attendus du réchauffement et en tirer des bénéfices. Les choix concernant les infrastructures conditionnent l'organisation des villes et des territoires pour de longues années. Ils constituent, avec les règles d'urbanisme, un levier structurant des stratégies d'adaptation. Du fait de l'incertitude, les choix qui laissent de la flexibilité et des marges de manœuvre pour faire face à des options multiples dans le futur sont à privilégier. Les villes et les territoires doivent éviter de construire de nouvelles « lignes Maginot ».

Pour s'adapter efficacement aux changements du climat, la collectivité ne peut cependant s'en remettre exclusivement aux actions spontanées et décentralisées. L'histoire et la géographie ont abouti à une distribution très inéquitable de la vulnérabilité des territoires. L'un des critères les plus discriminants est leur situation par rapport à l'eau : les petites îles et les deltas sont particulièrement exposées à la remontée du niveau des mers ; les zones de hautes montagnes à la fonte des glaciers et à la réduction du manteau neigeux ; les zones subtropicales à la réduction des précipitations et aux sécheresses qui menacent les approvisionnements alimentaires. En l'absence de transferts de ressources vers les territoires les plus vulnérables et les plus peuplés, les adaptations y deviendront rapidement impossibles. Les hommes migreront ce qui augmentera les difficultés d'adaptations d'autres territoires. L'efficacité, autant que l'équité, recommande par conséquent de mettre en place des mécanismes correcteurs pour prévenir ce type d'ajustement.

Bibliographie sommaire :

Shardul Agrawala & Samuel Frankhauser, *Aspects économiques de l'adaptation au changement climatique : coûts, bénéfices et instruments économique*, juin 2008, OCDE

Anita Drouet, *Financer l'adaptation au changement climatique*, Etude Climat N°17, Mission climat de la Caisse des dépôts, mars 2009.

Groupe Interministériel, *Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France*, Document d'étape, MEEDDAT, ONERC, juin 2008.

Groupe International des Experts sur le Climat (GIEC), *Climate Change 2007, 4th Assessment Report*, Novembre 2007, Contribution du groupe de travail N°2 : *Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Cambridge University Press.

Hallegatte, S., F. Henriet and J. Corfee-Morlot , *The Economics of Climate Change Impacts and Policy Benefits at City Scale: A Conceptual Framework*, OECD Environment Working Papers, No. 4, décembre 2008.

Sebastian Kopf, Stéphane Hallegatte, Minh Ha-Duong, *L'évolution climatique des villes européennes*, CIRED, novembre 2008.

Maria Mansanet-Bataller, Morgan Hervé-Mignucci and Alexia Leseur, *Energy Infrastructures in France: Climate Change Vulnerabilities and Adaptation Possibilities*, Mission Climat de la CDC, working paper 2008-1.

Robert Mendelsohn, *The Role of Markets and Governments in Helping Society Adapt to a Changing Climate*, Climatic Change, septembre 2006, volume 78, PP203-215

Christian de Perthuis, *Et pour quelques degrés de plus ... Nos choix économiques face au risque climatique*, Pearson, chapitre VIII, parution le 10 avril 2009.

Richard S.J.Tol, *Adaptation and Mitigation: Trade-offs in Substance and Methods*, *Environmental Science and Policy*, 8, Octobre 2005, PP572-578.

Créé à l'initiative de Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Énergie, de l'Aménagement du territoire, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable.

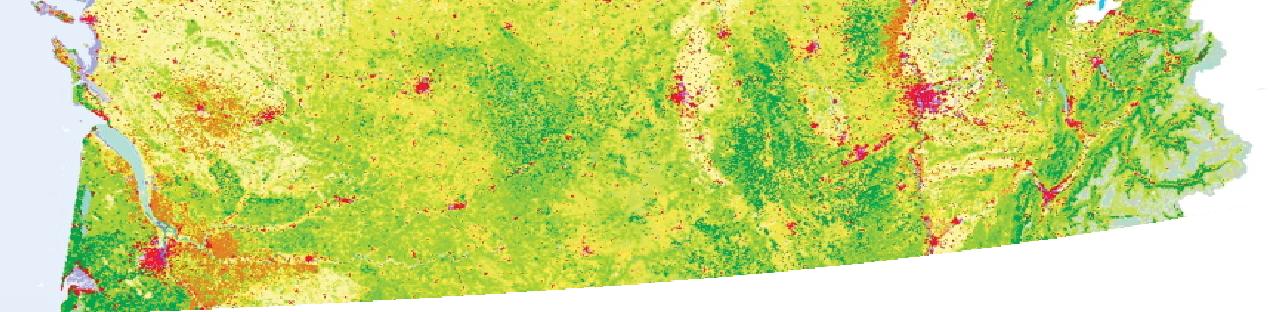
Outre la déléguée interministérielle au développement durable et le président délégué du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Énergie, de l'Aménagement du territoire, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

Ces « références » établies dans le cadre de ses travaux, et diffusées pour stimuler le débat, n'engagent que leurs auteurs.

Conseil économique pour le développement durable
20, avenue de Séur
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22

Directeur de la publication
Dominique Bureau



Ecotaxes et quotas d'émissions échangeables CO₂

Dès le début des années soixante-dix la panoplie des instruments utilisables pour la mise en œuvre des politiques environnementales est à peu près complète. La théorie pigouvienne de l'internalisation des coûts environnementaux existe depuis 1920, alors que les contributions de Coase (1960) puis de Dales (1968) ont permis de concevoir les systèmes de droits d'accès à l'environnement négociables sur un marché. Côté pratique, les normes et standards techniques ont été appliqués massivement dans les années soixante, en particulier aux Etats-Unis dans la lutte contre les pluies acides. C'est avec le renforcement et la diversification des régulations que s'engagent, dès les années soixante-dix, les débats sur les choix des instruments, dans le triptyque : normes, taxes ou quotas ?

Les deux derniers instruments ont en commun de se situer dans une logique d'incitations économiques, recourant à un signal-prix pour orienter efficacement les choix de réduction des émissions. Ce type d'instrument a en particulier comme intérêt de tirer avantage de l'ensemble des potentiels de réduction pour un coût donné, ce que ne permet pas un système de normes.

Les éléments de choix entre taxes et quotas sont complexes. Le choix demeure d'ailleurs un sujet de débat non définitivement tranché pour les politiques climatiques, aussi bien au niveau des négociations multilatérales qu'au plan national. A cet égard, les engagements pris récemment dans le cadre du paquet climaténergie nous imposent de préciser les instruments qui seront retenus pour mobiliser les réductions d'émissions de gaz à effet de serre dans les secteurs domestiques.

Patrick Criqui
Dominique Bureau

Histoire d'un choix controversé

En 1992, peu avant le sommet de la terre à Rio, Cropper et Oates, rendant compte des acquis de l'économie de l'environnement, concluent en indiquant que l'expérience et les savoirs accumulés dans ce domaine vont alors pouvoir être utilement mobilisés pour traiter les questions d'environnement global, qui émergent alors sur l'agenda international. Leur analyse est tout à fait prémonitoire car les apports de l'économie de l'environnement constitueront bien le socle sur lequel vont se construire les politiques climatiques. Dans le même temps cependant, il faut reconnaître que malgré les apports de la théorie, le problème n'est toujours pas tranché dix-sept ans plus tard : pour lutter efficacement contre le changement climatique, vaut-il mieux instaurer un système de taxes ou un système de quotas CO₂ ?

Pour éclairer les enjeux de ce débat très actuel, il convient de considérer que le choix des instruments ne peut pas être considéré de manière abstraite, et qu'en particulier, l'échelle de mise en œuvre – internationale, régionale-européenne, nationale, locale – est un élément essentiel du choix. Comme les niveaux d'action sont interdépendants, il faut de plus veiller à la cohérence d'ensemble des dispositifs. Cependant, une brève histoire de la négociation internationale constitue un bon moyen d'appréhender les arguments économiques mobilisés dans la

controverse sur « taxes et quotas ».

Rio. En 1992 est signée à Rio la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique. Bien que survenant deux ans seulement après la création du GIEC, la Convention témoigne déjà d'une claire vision des enjeux puisque son Article 2 stipule que les pays signataires s'engagent « à limiter les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ». Cependant la Convention ne fournit aucune indication chiffrée sur ce que serait un tel niveau de concentration. De même, la discussion sur les instruments tournera vite court. Seuls quelques pays européens, au premier rang desquels figure la France, proposent l'instauration d'une taxe internationale sur le CO₂. Ils se heurtent cependant au veto des Etats-Unis. Les conditions ne sont pas réunies et les européens eux-mêmes ne parviendront pas à se mettre d'accord sur la taxe carbone dans les années qui suivent.

Kyoto. Après la ratification de la Convention commence la longue série des « COPs » (conférences des parties à la convention). A partir de 1995, l'administration Clinton assume un véritable « leadership structurel » en imposant les objets-mêmes de la négociation internationale. Les termes de la négociation vont se construire d'abord autour de la notion de QELROs – Quantitative Emission Limitation

or Reduction Objectives. Peu après, l'administration américaine propose, à la surprise assez générale, que ces objectifs soient considérés comme « légalement contraignants » (*legally binding targets*). La scène est dressée pour la négociation de Kyoto en 1997. Celle-ci peut-être résumée en quelques mots de la manière suivante : les européens partent avec un objectif de réduction des émissions identique pour tous les pays industrialisés, de 10 à 15% en 2010 par rapport à 1990 ; les américains souhaitent seulement avoir à stabiliser leurs émissions pour cet horizon et veulent imposer un dispositif de marché des émissions, comparable à celui qu'ils ont mis en œuvre au début des années quatre-vingt-dix pour le SO₂. Toute la négociation conduira à une augmentation de la réduction imposée aux Etats-Unis, jusqu'au niveau de 7% pour 2010 (8% pour l'Europe et 6% pour le Japon), en contrepartie de laquelle les européens devront accepter le principe d'une double flexibilité : « *what flexibility* » sur le fait de ne pas considérer le seul CO₂, mais un panier de six gaz à effet de serre et « *where flexibility* » sur la possibilité pour un pays de réaliser dans un autre pays les réductions qui lui sont imposées. Cette dernière dimension est essentielle car elle crée un système *Cap and Trade*, de limitation des quantités d'émission autorisées, avec possibilité d'échange de quotas d'émission. Chaque partie a fait dans la négociation d'importantes concessions : sur le volume des réductions pour les américains, sur le principe des marchés de quotas pour les européens.

La Haye. Trois ans après, la donne va être bouleversée. Avant la COP6 de La Haye en 2000, les européens sont devenus convaincus des mérites de l'approche par la fixation des quantités, plutôt que par la taxe qu'ils ont discutée sans succès au long des années quatre vingt-dix. L'argument de « l'intégrité environnementale » en particulier est décisif aux yeux de la Direction Générale Environnement de la Commission Européenne : avec un système *Cap and Trade*, on est sûr en principe d'atteindre l'objectif environnemental ; l'échange de quotas permet ensuite d'introduire l'efficacité économique et de minimiser le coût d'une politique environnementale ambitieuse. On peut, à ce moment de la négociation, penser que les violons sont accordés et que la même partition va pouvoir être jouée des deux côtés de l'Atlantique. Mais quelques jours avant COP6 Al Gore, l'artisan de Kyoto, est défait face à Georges Bush aux présidentielles américaines. A La Haye, la négociation achoppe sur des difficultés techniques. Peu après sa prise de pouvoir, le nouveau président américain décide en février 2001 du retrait complet des Etats-Unis du dispositif de Kyoto.

2001-2008. Dès lors, le processus se déroule à fronts inversés : les européens deviennent les champions des quotas d'émission et, devant l'impossibilité de mettre en œuvre un dispositif « Kyoto sans les USA », s'attellent à la construction de leur propre système de quotas d'émission négociables (*The European Union Emissions Trading Scheme*). Celui-ci concerne les industries grosses consommatrices d'énergie et le secteur électrique, soit 40 à 50% des émissions européennes, selon les gaz pris en compte. Aux Etats-Unis, l'Etat se contente essentiellement d'un effort de R&D pour les technologies bas carbone, alors que les économistes revisitent la théorie et

redécouvrent les vertus de la taxe carbone. Jusque là, la négociation-climat s'apparente donc à un grand rendez-vous manqué, en 2000, autour des systèmes de quotas d'émission négociables : la proposition américaine initiale est devenue, au fil des ans, celle des européens alors même que toute ambition climatique est abandonnée outre-Atlantique. Mais le changement d'administration en 2009 marque sans doute un nouveau départ pour la négociation.

Dans un contexte doublement bouleversé par la crise économique et par l'élection de Barak Obama, la balle semble aujourd'hui du côté de l'administration américaine. Car du côté européen - de la Commission et de la plupart des grands Etats-membres - l'engagement en faveur d'objectifs quantitatifs ambitieux se maintient (20 à 30% de réduction en 2020, 60 à 80% en 2050), tout comme le soutien à la création du marché du carbone. Côté américain deux positions se font face aujourd'hui. D'une part la quasi-totalité des nominations dans la nouvelle administration sur les sujets énergie-climat mobilisent d'anciens protagonistes de la politique environnementale de l'administration Clinton, donc des tenants de l'approche *Cap and Trade*. Mais d'autre part, le courant en faveur de la taxe carbone se renforce parmi les économistes les plus connus (dont W. Nordhaus, J. Stiglitz, J. Sachs, G. Mankiw, L. Summers... dans une liste non exhaustive), certains étant proches du nouveau président. Il faut donc à ce stade réexaminer les arguments.

Les arguments théoriques

En première approximation, c'est-à-dire notamment en l'absence d'incertitude, l'approche fiscale et celle des marchés de permis sont équivalentes. A niveau de protection donnée, elles conduisent en effet au même signal-prix, et orientent à l'identique les comportements, conduisant de ce fait aux mêmes actions de réduction.

Effets redistributifs. Équivalentes en termes incitatifs, les approches peuvent différer en revanche par leurs effets redistributifs, qui peuvent aller en effet du principe pollueur/payeur à la compensation des efforts de dépollution. Toutefois ces effets résultent plus des modalités de mise en œuvre de chaque instrument : choix entre taxe et subvention, et existence ou non d'abattements à la base, pour l'approche fiscale ; attribution initiale gratuite des autorisations - selon les droits historiques (*grandfathering*) ou toute autre clé de répartition - ou bien encore mise aux enchères, pour les marchés de permis.

Cette équivalence entre taxes et quotas échangeables permet de comprendre pourquoi le débat est intrinsèquement difficile à trancher. De plus, il ne peut l'être qu'au cas par cas, en fonction d'éléments complémentaires sur le problème environnemental à résoudre. A ce titre, les prises de position définitives et générales, en faveur de l'un ou l'autre type de dispositif, apparaissent suspectes.

De même, il faut bien apprécier les contraintes qui peuvent fonder telle ou telle préférence. Si l'on considère les effets redistributifs, par exemple, il est exact que la fiscalité, lorsqu'elle s'applique à des comportements dont les élasticités-prix demeurent

modérées, générera des transferts importants. La question des modalités de redistribution des recettes est alors essentielle. Les effets redistributifs des marchés de quotas sont en apparence plus immédiats, car liés aux critères de leur allocation initiale. Mais ils nécessitent aussi une analyse approfondie, qui doit tenir compte de l'ensemble des mécanismes de transmission des coûts supplémentaires dans les prix aux consommateurs.

Ainsi, des allocations gratuites sur base historique seront mieux justifiées si l'agent concerné est confronté à une situation de marché où les modifications de prix des facteurs de production ne se répercuteront pas dans les prix des produits : soit, par exemple, le cas des agriculteurs dont les prix sont fixés par les marchés mondiaux, et qui font ainsi face à une demande parfaitement élastique relativement à leur offre ; mais non celui des transporteurs routiers qui évoluent, eux, sur un marché où les coûts se transmettent rapidement dans les prix, l'offre étant relativement élastique par rapport à la demande.

Par ailleurs, la consolidation du niveau de pollution passé dans l'allocation initiale des droits d'un marché d'émissions sera d'autant plus légitime que l'on pourra estimer qu'un « contrat implicite » liait auparavant la puissance publique aux acteurs concernés pour l'accès à la ressource considérée. Bien évidemment, cette appréciation peut évoluer dans la durée, en tenant compte des délais nécessaires aux reconversions, ou à toute réallocation des facteurs de production : si le producteur de maïs irrigué peut arguer que la puissance publique l'y a encouragé, cet argument ne peut cependant justifier indéfiniment un droit sur la ressource en eau... Il est ainsi naturel que les permis soient distribués sur une base historique lors de la mise en place d'un marché de permis, puis mis aux enchères ultérieurement. L'évolution des règles pour le marché européen de quotas CO₂ illustre un tel processus.

Impacts du progrès technique. Un autre élément de différenciation parfois mis en avant concerne l'impact sur l'innovation, à partir du constat qu'en cas de progrès technologique favorable, le prix des permis va baisser. Dans ce cas, le niveau de pollution final restera celui qui était visé initialement. En revanche avec les taxes, comme l'innovation augmente les possibilités de réduction pour un coût donné, un niveau de pollution inférieur sera finalement atteint. Ceci suggèrerait que les taxes fournissent de meilleures incitations de long terme à l'innovation que les marchés, si le régulateur est « myope ». Cependant, si celui-ci anticipe et réagit bien aux innovations technologiques, les deux types d'instruments redeviennent équivalents.

Interactions avec les marchés. S'agissant des politiques climatiques, il faut prendre en compte aussi les interactions entre les politiques environnementales et le fonctionnement des marchés des combustibles fossiles. Ceci conduit à observer qu'une taxe uniforme a en partie pour effet de déplacer la rente entre les producteurs concernés et les autorités fiscales. L'introduction de la taxe peut donc se traduire par une baisse du prix au producteur susceptible d'entrainer un « effet-rebond » de la demande. Pour autant, ceci ne discrédite pas

l'approche fiscale par rapport aux marchés de permis. Celle-ci doit en revanche établir des prix du carbone croissant et tenant compte des effets-rebond, pour jouer son rôle d'orientation des comportements, comme le ferait le marché de permis équivalent.

Prise en compte de l'incertitude. Finalement, beaucoup des arguments avancés en faveur de l'une ou l'autre des approches nécessitent d'analyser les restrictions complémentaires implicitement supposées pour fonder le choix préconisé. La théorie économique a cependant identifié différents éléments de différenciation plus fondamentaux entre taxes et permis. Outre les questions de la liquidité, de la transparence et du caractère concurrentiel des marchés de quotas, l'élément-clé à prendre en compte est l'incertitude sur les dommages et sur les coûts de réduction.

En 1974, Weitzman, examinant les avantages respectifs des approches par les quantités et par les prix des politiques environnementales, a démontré en effet, qu'en situation d'incertitude, l'approche par les quantités (les quotas) est préférable lorsque la pente des coûts marginaux des dommages est supérieure à celle de la courbe des coûts marginaux de réduction et inversement pour l'approche par les prix (la taxe).

En présence de risques de dommages pour l'environnement catastrophiques au-delà d'un certain niveau de concentration, l'approche des marchés de permis d'émissions est préférable car elle garantit que la contrainte quantitative globale sur les émissions sera respectée. *A contrario*, si les dommages par tonne d'émission sont estimés assez constants, et que les coûts de protection à engager sont incertains, l'approche fiscale est préférable car elle permet qu'aucun effort de coût exorbitant ne sera réalisé, ceux-ci étant bornés par la valeur libératoire que constitue le taux de la taxe. Ainsi, la mise en place de crédits d'émissions NOx dans le secteur électrique californien avait contribué alors à la volatilité et l'imprévisibilité des prix. Les prix de marché de ces crédits ont en effet explosé à partir de juillet 2000. Certaines centrales ont même été obligées de s'arrêter pour cause d'épuisement de leurs crédits d'émission. Ceci rappelle donc que le choix entre prix et quantités comme instruments des politiques environnementales est une question réellement complexe.

C'est aussi pour cette raison, que beaucoup d'économistes, par souci de maîtriser les coûts globaux de protection, estiment qu'une taxe harmonisée aurait constitué idéalement l'instrument le plus approprié pour lutter contre le changement climatique. Pizer avait appliqué cette problématique en 1998. Il montrait que, dans les cas d'une « pollution-stock », l'augmentation du dommage lié à la dernière unité émise est en général faible par rapport au dommage environnemental « accumulé » : on se trouve donc dans le deuxième cas, celui qui devrait voir s'imposer l'approche par les taxes. Nordhaus, l'un des économistes qui a depuis le plus longtemps travaillé sur la question, a repris cet argumentaire lors du dernier colloque international sur le climat à Copenhague.

Dans un contexte où il est difficile de trancher

l'importance à accorder à ces deux risques et afin de lever l'obstacle à la participation que constitue l'incertitude sur les coûts, on peut aussi recourir à des mécanismes plus complexes combinant permis et fiscalité, par le biais d'un prix libératoire, par exemple un prix-plafond des quotas ou *Safety Valve*.

La pratique des instruments économiques de l'environnement

Souvent, le choix entre taxes et marchés de permis a résulté de données autres, culturelles ou d'acceptabilité vis-à-vis de ce qui pouvait être perçu comme des « nouvelles taxes », ou encore de la situation de départ. Partant d'une réglementation des émissions fixant à la fois des objectifs individuels et des objectifs de zone (un *cap* régional ou global), il est aisément, par exemple, de basculer sur des marchés de permis d'émissions, ce qui conduira à privilégier cette solution par rapport aux taxes. L'instrument fiscal est, lui, plus facile à mobiliser, si des taxes préexistent et qu'il suffit que de mieux les différencier pour les rendre incitatives.

Les contraintes institutionnelles sont aussi importantes. En effet, les Etats ne se déparent pas facilement de leurs prérogatives fiscales. Il en résulte que les taxes seront plus aisées à mettre en place au niveau national, où leur mise en œuvre pourra alors bénéficier d'administrations établies pour en assurer le contrôle au moindre coût.

En fait, la comparaison entre taxes et permis est à mener non seulement au niveau théorique, mais aussi en pratique, entre des systèmes de taxes et des mécanismes de marchés imparfaits, les uns comme les autres. Le talon d'Achille des premiers se situe d'abord dans la difficulté à identifier le bon niveau de taxe, puis dans les risques de la multiplication des exemptions et exonérations, qui non seulement font perdre des recettes, mais surtout affaiblissent le signal-prix recherché ; en particulier lorsqu'elles touchent des secteurs et comportements qu'il faudrait justement soumettre aux incitations. Celui des seconds peut résider, par exemple, dans les distributions de quotas gratuits aux nouveaux entrants, la gestion des quotas en cas de sortie du marché ou encore les conditionnalités mises à leur cession, qui vont stimuler ou maintenir en place des structures improductives.

De plus, la réflexion sur les instruments ne peut, en général, être déconnectée de celle sur la fixation des objectifs : la taxe peut être intrinsèquement préférable, mais encore faut-il qu'il y ait consensus pour que celle-ci puisse être fixée au niveau approprié ; de même l'argument d'effectivité environnementale des marchés de permis peut se retourner si l'on n'est pas capable d'en prévenir la distribution d'un nombre excessif.

Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, le choix entre taxes et permis d'émissions doit privilégier le dispositif dont les conditions effectives de fonctionnement seront le plus proche de ce que serait le « premier rang ». Ceci suggère la démarche suivante :

- **Etape 1** : bien distinguer les niveaux ou échelles auxquels les instruments économiques doivent être

mis en œuvre, et examiner leur articulation. De fait un système international de quotas peut tout à fait coexister – ou plutôt encadrer – des dispositifs de régulation nationaux ou sectoriels par les taxes.

- **Etape 2** : comparer, intrinsèquement, les dispositifs dans le contexte considéré, notamment eu égard au besoin d'effectivité environnementale et de maîtrise des coûts de protection, compte-tenu des incertitudes. Les deux types de risque – de dépassement des seuils de fonctionnement des écosystèmes, ou de déflection à terme de dispositifs générant des coûts insupportables – sont à pondérer soigneusement. Cette comparaison est aussi importante pour concevoir la mise en œuvre, comme le montre l'expérience de la régulation des oxydes d'azote émis par les centrales électriques en Californie, qui constitua un des facteurs de crise du marché électrique californien en 2000. Les phases de transition sont toujours délicates à gérer, et l'éco-fiscalité peut apparaître souvent comme préférable à cet égard.

- **Etape 3** : objectiver les contraintes institutionnelles. L'analyse doit ici considérer : les contraintes portant directement sur les deux types d'instruments et leurs conséquences ; mais aussi celles pesant sur les mécanismes redistributifs associés, comme sur leur gouvernance.

- **Etape 4** : le choix polaire entre taxes et permis ayant été réalisé pour un niveau d'action donné, il convient enfin d'identifier et mettre en place les règles ou instruments complémentaires permettant de tirer tout le parti du mécanisme choisi.

Créé à l'initiative de Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Énergie, de l'Aménagement du territoire, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable.

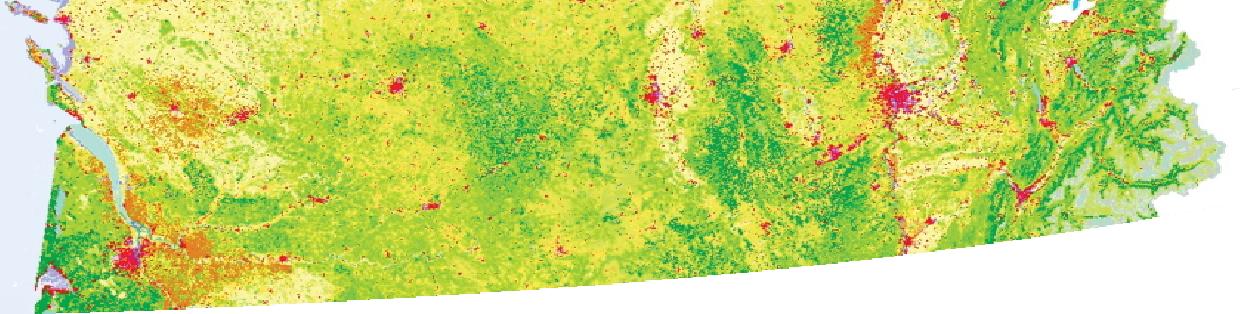
Outre la déléguée interministérielle au développement durable et le président délégué du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Énergie, de l'Aménagement du territoire, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

Ces « références » établies dans le cadre de ses travaux, et diffusées pour stimuler le débat, n'engagent que leurs auteurs.

Conseil économique pour le développement durable
20, avenue de Ségur
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22

Directeur de la publication
Dominique Bureau



Économie bas carbone et transitions professionnelles

Les scénarios de transition énergétique soulignent l'importance des modifications de modes de production et de consommation à réaliser pour passer à une économie bas carbone, et l'importance des innovations techniques à incorporer pour cela.

Les conséquences en termes de métiers et de formation professionnelle associées n'ont pas retenu jusqu'à présent l'attention suffisante. Pourtant, la réussite du plan climat énergie européen ne sera possible que si nous mobilisons tous les instruments disponibles de la formation professionnelle.

Jean-Pierre Bompard

Dans un article récent de « la revue internationale du travail » (2008), R. Torres souligne "qu'à l'image d'autres transformations, comme la mondialisation, les politiques relatives au changement climatique rendront certaines activités moins rentables, comme par exemple l'automobile ou la construction, gourmandes en énergies fossiles. De fait, le changement des prix relatifs se fera sentir dans tous les secteurs, en fonction de leur dépendance des énergies fossiles. Cela créera des incitations à réallouer les ressources dans l'ensemble de l'économie. La réalisation des objectifs environnementaux impliquera une réallocation de la main-d'œuvre d'une ampleur sans doute significative, au moins aussi importante que lors d'autres changements structurels, comme ceux associés aux nouvelles techniques de l'information et de la communication.

Relever le défi de l'ajustement nécessitera des politiques qui facilitent la mobilité, notamment par l'acquisition de nouvelles qualifications, la mise en place de services de placement efficaces (pour aider ceux qui perdent leur emploi à en trouver un autre), des incitations au travail appropriées, et des réglementations du travail soigneusement conçues. Le dialogue social aura aussi son importance. Le plus souvent, les difficultés d'adaptation se situeront dans l'entreprise. Il appartiendra aux employeurs et aux travailleurs de trouver les moyens de relever les défis et de saisir les occasions qui se présenteront de par l'application de bonnes politiques en faveur de l'environnement".

Au delà des analyses macroéconomiques habituelles...

Il est ainsi suggéré que les politiques climatiques ne pourront se mettre en place que si en sont bien comprises et anticipées leurs conséquences sociales. Ceci nécessite d'en approfondir les termes au delà des analyses macroéconomique de l'impact des politiques environnementales sur l'emploi, qui jusqu'à présent considéraient essentiellement trois aspects :

- la question du double-dividende, c'est à dire des effets bénéfiques sur l'emploi et la croissance des restructurations fiscales qui seraient permises par l'introduction d'une éco-fiscalité. Les effets sur l'emploi estimés dans ce cadre ne résultent que d'effets macro économiques très globaux, sur le partage entre production nationale et importations, et l'impact des distorsions de la fiscalité existante.

- l'impact de la fiscalité environnementale en économie ouverte, au regard notamment des risques de délocalisations. Sur ce sujet, les nombreuses études économétriques réalisées ne parviennent pas à établir des conclusions très robustes sur une liaison de causalité entre taxation environnementale et migration des industries polluantes. La sévérité des réglementations influence la localisation de celles-ci lorsqu'à l'intérieur d'un même Etat la réglementation varie d'un lieu à l'autre. En revanche, lorsque l'on considère des délocalisations en direction de pays ayant à la fois des dotations de facteurs et des régulations environnementales différentes, les

divergences de technologies et de dotations en capital ou en travail qualifié semblent plus importantes que les divergences de fiscalité pour expliquer les flux commerciaux et les investissements directs internationaux.

- L'évaluation des emplois environnementaux. Ces emplois environnementaux correspondent à la production des éco-activités qui, selon la définition internationale de l'OCDE et d'Eurostat, sont les activités qui produisent des biens et des services destinés à mesurer, prévenir, limiter ou corriger les dommages environnementaux à l'eau, l'air et le sol et les problèmes relatifs aux déchets, aux bruits et aux écosystèmes. Les emplois estimés sont ceux engendrés par les activités environnementales des entreprises, collectivités et associations. A ce titre, l'IFEN avait évalué, par exemple, en 2006 l'emploi environnemental à 375900 équivalents temps plein. Les domaines les plus importants en termes d'effectifs sont ceux des déchets et des eaux usées (cf. graphique).

Ces différents aspects ne considèrent donc pas précisément l'impact social des politiques de changement climatique.

Changement climatique et emploi

Afin d'apprécier les coûts et bénéfices potentiels pour l'emploi des politiques de lutte contre le changement climatique, une étude a été réalisée en 2007 par un consortium dirigé par la Confédération européenne des syndicats, et la Social Development Agency(SDA), qui inclut Syndex, Wuppertal Institute et

Istas, et qui a bénéficié de la collaboration de Sindnova.

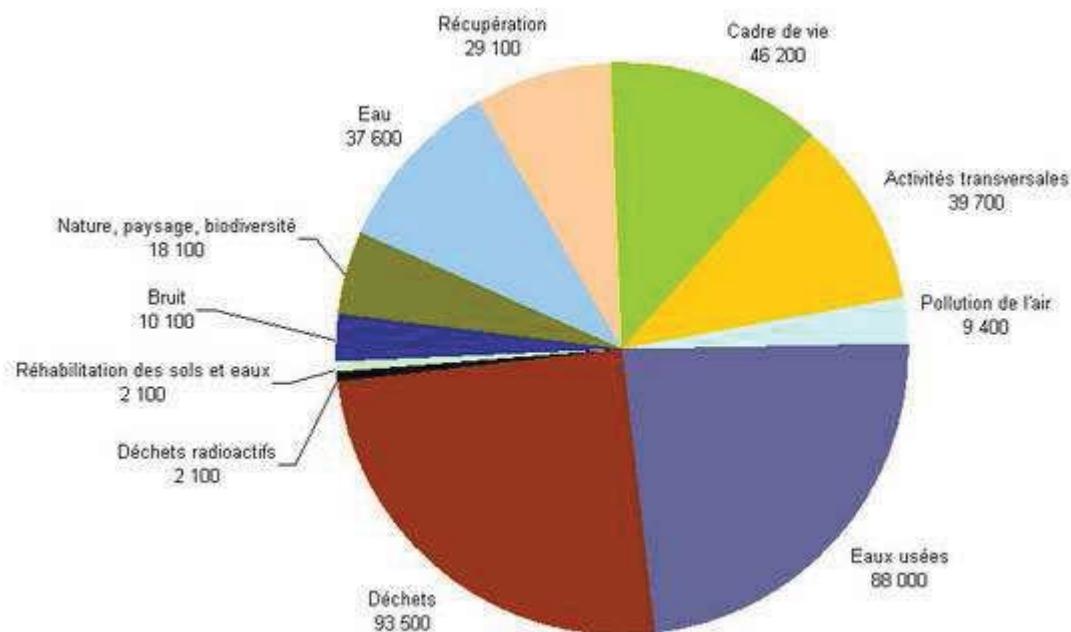
Son originalité est d'aborder à la fois l'impact du changement climatique sur l'emploi, et les effets sectoriels des mesures de réductions des émissions de CO₂.

Sur le premier point, il était noté : que des secteurs primaires tels que l'agriculture, la foresterie et la pêche seront touchés davantage que d'autres ; que l'attrait des destinations touristiques évoluera ; et que l'industrie des assurances sera affectée. Cependant, l'impact global correspondant sur l'emploi était estimé relativement minime à court terme.

En revanche, des conséquences plus massives étaient associées aux mesures de réduction des émissions de CO₂ dans les industries intensives en énergie (sidérurgie, ciment). Pour les secteurs du transport, et de la production d'électricité, les effets étaient plus complexes, compte tenu des gains d'emplois indirects dans l'industrie des biens d'équipement, et des possibilités pour l'industrie automobile européenne de se positionner dans la diffusion des technologies propres. Enfin, le secteur de la construction et du bâtiment apparaissait comme un gisement très important d'emplois pour améliorer la performance énergétique des bâtiments, mais avec le défi de former ses travailleurs au « développement durable »

En résumé, les principales conclusions de l'étude (disponible sur le site www.syndex.fr) étaient les

Les emplois environnement par domaine en 2006



Source : Ifen, rapport de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement, 2008

suivantes :

- Même modéré et graduel (+2°C), le changement climatique aura à la fois des impacts positifs et négatifs sur l'activité économique et l'emploi en Europe, avec des disparités considérables entre les régions et les secteurs.

- Nécessité d'anticiper des modes adaptés de gestion sociale et d'emplois pour les populations des régions affectées par les dommages climatiques (sécheresses, inondations, ouragans, désenflements...). On sous-estime en effet les coûts de transition et les mouvements de population nécessaires pour saisir les opportunités positives.

- Les mesures permettant à l'Union européenne de réduire ses émissions de CO2 d'environ 40% en 2030 ne détruisent globalement pas d'emplois (+1,5%), mais induisent des modifications substantielles des flux d'emplois et de qualifications au sein et entre les secteurs.

- Les mouvements d'emplois se produiront dans tous les secteurs mais la transition sociale devra être anticipée et organisée essentiellement au sein des secteurs, ce qui la rend a priori moins difficile.

Recommandations en découlant

Les recommandations découlant de ce diagnostic concernant à la fois les politiques environnementales et les politiques sociales.

A) Politiques économiques et environnementales

- Des moyens publics conséquents et adéquats doivent être mobilisés pour réaliser la large gamme des investissements publics et privés vitaux pour la prévention (adaptation et atténuation) du changement climatique,

- Les instruments économiques (système ETS, taxes CO2 et énergie) doivent être utilisés et accompagnés de mesures d'encadrement et de soutien des secteurs intensifs en énergie exposés à la globalisation (aides publiques à la R&D, dispositifs d'ajustement aux frontières...) pour transformer la contrainte CO2 en atout compétitif pour les entreprises européennes, et permettre des gains d'emplois et/ou la préservation d'emplois existants.

B) Politiques et mesures sociales

- Des « programmes de transition pour l'emploi » dotés de financements adéquats et négociés avec les partenaires sociaux doivent être mis en place pour anticiper, maîtriser et gérer les mutations sociales liées aux actions d'adaptation et d'atténuation du changement climatique afin d'assurer à la fois l'adaptation et la sécurisation des travailleurs.

- Nécessité aussi de définir et mettre en œuvre des dispositifs de GPEC (Gestion prévisionnelle des emplois et compétences) et de dialogue social au niveau national et régional pour optimiser la gestion de la transition sociale accompagnant les nouveaux

Effectifs et émissions de CO2 par secteur

	Emploi actuel (milliers, UE-25)	Part de l'emploi total UE-25 (%)	Emissions de CO2 (% des émissions totales UE)
Production d'électricité	800	0,2	24
Pétrole, raffinage	120	0,03	5,5
Transport	15 000	3,4	26
Sidérurgie	350	0,09	6
Cimenterie	53	0,01	5
Bâtiment, construction	11 000	2,9	23
Agriculture	18 850	5	10*
Tourisme	15 000	4	N/A
Assurances	1 000	0,3	N/A

Source : *changement climatique et emploi - Impact sur l'emploi du changement climatique et des mesures de réduction des émissions de CO2 dans l'Union européenne à 25 à l'horizon 2030*, Social development agency, Confédération européenne des syndicats, Syndex, Istan et Wuppertal Institute.

métiers et qualifications engendrés par les nouvelles filières technologiques produit-process bas carbone, et la reconversion des travailleurs des branches affectées.

Les instruments

Des instruments existent. Tout d'abord la GPEC doit permettre les anticipations futures. Elle est faite pour éviter, en catastrophe, les Plans sociaux d'entreprises, ou le chômage partiel.

Plusieurs Fonds ont été mis en place par ailleurs : le Fonds stratégique industriel, le FISO, les Fonds de formations professionnelles. Ceux ci doivent intégrer l'après carbone. Ce doivent être des Fonds socialement responsables, d'avenir pour une économie bas carbone ou faibles émissions d'autres GES (par exemple le CH4).

De manière générale, il convient, ainsi de proscrire le cloisonnement entre social et environnemental. Le groupe de Grenelle de l'environnement sur la gouvernance avait d'ailleurs fait de la RSE un instrument d'efficacité économique. Mais ceci reste à construire (cf négociation à ouvrir sur la refonte de la loi NRE), de même que la mise en place de dialogue social sur ces questions dans les entreprises. Le

rapport de ce groupe insistait en effet sur le besoin :

- De renforcer le développement durable dans les stratégies et le « gouvernement » des entreprises.

- D'intégrer le développement durable dans les instances de dialogue et de négociation de l'entreprise ou de leurs établissements, et définir les modalités de l'accès à l'expertise sur les thématiques environnementales.

Le besoin de définir les conditions de verdissement des emplois est urgent. Au niveau de la formation professionnelle, il faudra en effet préciser les combinaisons appropriées, entre l'intégration de la dimension climat dans les programmes existants, et la définition de programmes spécifiques nouveaux.

L'Europe, dans ses programmes communautaires, R et D par exemple, doit insister sur cette dimension. La réussite du plan climat énergie européen ne sera possible en effet que si nous mobilisons tous les instruments disponibles de transition professionnelle. Si nous n'y arrivons pas dans un processus équitable de répartition des efforts de réduction des émissions de GES, les blocages deviendront forts, d'autant plus que nous sommes dans une crise économique sans précédent.

Créé à l'initiative de Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable.

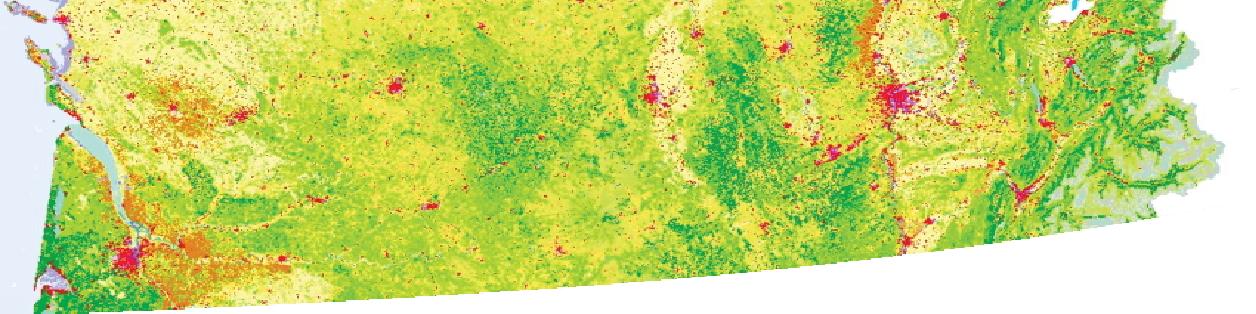
Outre la déléguée interministérielle au développement durable et le président délégué du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

Ces « références » établies dans le cadre de ses travaux, et diffusées pour stimuler le débat, n'engagent que leurs auteurs.

Conseil économique pour le développement durable
20, avenue de Ségur
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22

Directeur de la publication
Dominique Bureau



Évaluation des projets publics et développement durable

L'élaboration d'un nouveau schéma national des infrastructures de transports pour traduire les orientations du Grenelle de l'environnement, comme la définition des investissements « d'avenir » qui seront éligibles au grand emprunt, nécessitent de disposer de méthodes pertinentes pour prendre en compte les contraintes du développement durable dans l'évaluation de la rentabilité socio-économique des projets publics.

Le rapport Stern a convaincu que le coût de la non-action vis-à-vis du risque climatique pouvait être appréhendé en termes de bilan actualisé coûts-avantages sur des horizons de temps très longs. Ceci suggère que les méthodologies pour faire cette intégration sont disponibles. Celles-ci peuvent s'appuyer -au moins jusqu'à un certain point- sur les concepts économiques habituels de l'évaluation des investissements publics. La définition d'un cadre de calcul économique durable nécessite cependant, outre de définir des prix de référence appropriés, de modifier profondément les formules utilisées en pratique, et, au delà, de nouveaux développements, pour intégrer notamment les dimensions liées au risque et à l'incertitude.

Dominique Bureau et Christian Gollier

L'attention au long terme et à l'environnement constituent des éléments-clefs des méthodes de calcul économique qui se sont développées après-guerre pour évaluer la rentabilité des investissements publics, avec en France les contributions d'Edmond Malinvaud, Marcel Boiteux, ou Hubert Levy-Lambert. Ainsi, le rapport Boiteux consacré aux infrastructures de transports soulignait déjà, en 1994, que les externalités positives et négatives devaient être incorporées aux calculs dans toute la mesure que permet l'état de l'art, ainsi que la nécessité d'analyses spécifiques pour bien prendre en compte les risques, incertitudes et irréversibilités.

A ce titre, le cadre conceptuel qui fonde les méthodes de calcul de rentabilité socio-économique utilisées par les praticiens permet donc d'intégrer potentiellement différents aspects du développement durable. C'est d'ailleurs dans cet esprit que le second rapport Boiteux (celui de 1997) s'était attaché à définir des valeurs de référence pour les différentes externalités associées à l'usage des infrastructures de transport, telles que le bruit, l'insécurité ou la pollution de l'air. En pratique, les éléments correspondants demeuraient cependant des termes complémentaires, qui ne bouleverseraient pas l'économie des projets.

L'appréhension que l'on a aujourd'hui des risques liés au changement climatique ou à l'épuisement de certaines des ressources naturelles conduit cependant à réévaluer les conflits potentiels entre croissance et environnement : notre croissance tendancielle n'est pas soutenable ; le découplage nécessite un changement d'échelle des politiques environnementales, et il ne peut être abordé seulement comme un problème « d'équilibre partiel » ; même lorsque l'espérance des dommages demeure modérée à court-moyen terme, il faut prendre en compte la probabilité -ou à défaut la plausibilité- de scénarios catastrophiques, et raisonner en valeur d'option face aux irréversibilités ou vulnérabilités qui justifient d'engager des actions précoce.

Valeurs tutélaires

Le calcul économique public doit refléter les préférences intertemporelles et intergénérationnelles de la société, et intégrer les contraintes climatiques ou l'importance de la biodiversité. Dans cette perspective les prix de référence correspondants ont été systématiquement revus, et de nouveaux référentiels ont été établis. Ceux-ci concernent :

- le taux d'actualisation. C'est évidemment un paramètre crucial de l'évaluation économique des projets, qui traduit l'exigence de rendement que l'on a sur les investissements publics, ou, symétriquement, le niveau des sacrifices que l'on est prêt à consentir pour les générations futures. En 2004, la Commission Lebègue a recommandé de ramener ce taux de base (réel, hors prime de risque) de 8% à 4%, ce taux décroissant ensuite jusqu'à 2% à très long terme. Ce taux intègre en effet deux dimensions qui s'opposent. D'un côté, l'anticipation d'une hausse du niveau de développement économique dans les décennies et siècles à venir suggère un taux d'actualisation élevé, pour réduire le sacrifice des « pauvres » générations actuelles pour le bénéfice de nos descendants, probablement plus riches. D'un autre côté, cette croissance anticipée n'est pas certaine. Cette incertitude mérite une certaine prudence vis à vis des hypothèses de croissance, et un effort accru en faveur des générations futures qui devront la porter. Ceci milite en faveur d'un taux d'actualisation relativement faible. Le choix retenu par la Commission Lebègue reflétait le compromis entre ces deux termes. Toutefois, Roger Guesnerie et Thomas Sterner ont montré qu'un taux encore plus faible pourrait être justifié si la complémentarité entre les ressources naturelles et l'activité économique est forte, c'est à dire si le risque de blocage de la croissance par épuisement de ces ressources est élevé. A Harvard, Marty Weitzman suggère que ce taux pourrait même devenir négatif pour des maturités très longues à cause des incertitudes prévalant sur la croissance de long terme.

- le prix de référence pour les émissions de gaz à effet de serre. A cette fin, la Commission Quinet a proposé une valeur de 32€/tCO₂ en 2010, croissant ensuite à 100€ en 2030. Cette trajectoire prend en compte à la fois : le cadre scientifique et politique de l'action climatique, qui s'est précisé avec la prise d'engagements fermes de réduction des émissions, notamment dans le cadre du paquet climat-énergie communautaire ; et les modélisations disponibles de la transition énergétique, compte tenu des changements technologiques envisageables, et des interactions entre valeur du carbone, prix des énergies fossiles, et grands équilibres économiques. Plus précisément, la Commission Quinet retenait une approche coût-efficacité, consistant à identifier la trajectoire de valeur carbone permettant d'atteindre au moindre coût (actualisé) nos objectifs de réduction d'émissions.

- la Valeur de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Plus récemment, la Commission Chevassus a examiné les éléments dont on dispose pour établir des valeurs de référence pour intégrer les atteintes aux écosystèmes dans l'évaluation des investissements publics. A cet égard, le défi est cependant de disposer de données à des échelles spatiales suffisamment précises, pertinentes pour apprécier l'état de la biodiversité et des services écologiques.

Un point important, souligné dès le rapport Lebègue, est que c'est un ensemble cohérent de valeurs de référence qui s'ébauche. Ainsi le taux d'actualisation se comprend comme l'ensemble formé par le taux d'actualisation et un système de prix relatifs des biens, dans lequel le prix de l'environnement croît relativement aux autres.

La mise en œuvre du calcul économique

Le fait que l'on ait à prendre en compte une telle déformation d'ensemble du système de prix ne remet pas en cause les principes du calcul économique. En revanche, il nécessite de modifier profondément la manière dont les praticiens le mettent en œuvre.

En effet, dans un contexte de croissance sans limite, la pratique courante consiste : à analyser finement les coûts et avantages d'un projet l'année de sa mise en service ; puis de faire croître ceux-ci au delà, simplement comme le taux de croissance de l'économie. Pour des investissements à longue durée de vie comme le sont ceux d'infrastructure, ceci revient à considérer que la seule question à se poser est celle de la rentabilité immédiate : le trafic (ou la demande) considéré a-t-il atteint un niveau suffisant pour couvrir l'annuité d'amortissement du projet ? Mais ceci ignore plusieurs facteurs dont l'évolution est incertaine : les coûts de maintenance peuvent varier, et cette infrastructure peut devenir obsolète, suite à une innovation technologique majeure, ou au fait que certaines ressources nécessaires à son fonctionnement deviennent (relativement) beaucoup plus chères. Les bilans actualisés des projets doivent donc explicitement viser les trajectoires de prix des ressources sur lesquelles repose leur fonctionnement. En outre, les paramètres (préférences des usagers, coûts, coût d'opportunité,...) sur lesquels est basé le calcul socio-économique du projet peuvent être sujets à des incertitudes parfois radicales qu'il s'agit d'appréhender.

Dans le même ordre d'idées, deux autres pièges sont à éviter :

- situation de référence non soutenable. En effet, les évaluations de rentabilité sont réalisées de manière différentielle, par rapport à une situation de référence. Mais il importe de s'assurer que celle-ci est bien réaliste, et en particulier soutenable. Sinon pourquoi investir dans les économies d'énergie si celle-ci est supposée demeurer abondante ?

- calcul excessivement marginal. La tendance est aussi d'assimiler les impacts comme des petits projets marginaux. S'il s'agit d'opérer des transformations structurelles, il faut au contraire examiner la rentabilité des projets permettant de les réaliser, dans leur ensemble. Étendre les réseaux de transports en commun, par exemple, ne fait sens que si les zones nouvellement desservies pourront se densifier en termes d'habitat...

Ce dernier exemple suggère par ailleurs que, face aux contraintes du développement durable, la mise en œuvre du calcul économique nécessite beaucoup d'intelligence et de jugement pour éviter deux écueils : celui de calculs semblant solides car proches des situations actuelles de marché, mais n'anticipant pas les raretés futures ; mais, en sens inverse, celui de calculs sous estimant les contraintes de transition ou les difficultés à lever les imperfections de marché ou de régulation qui conditionnent le fonctionnement efficace des projets alternatifs, qu'il s'agisse de report modal ou de stockage du carbone, par exemple. Ceci suggère que les évaluations de projet explicitent les réformes institutionnelles, régulatoires ou managériales, qui conditionnent l'efficacité de ces projets.

Enseignements des débats sur le rapport Stern

S'agissant du risque, les méthodes usuelles d'évaluation socio-économique des projets publics tendent à considérer que les « moyennes » des coûts et des dommages, l'analyse plus fine des risques ne venant qu'en aval, au moment de l'analyse des conditions de gestion des projets. Certes les limites de cette approche ont été pointées, notamment par Claude Henry, il y a une trentaine d'années, lorsque des irréversibilités étaient à prendre en compte. Mais l'idée est demeurée chez les praticiens que ceci relevait de cas « exceptionnels » et que plus généralement les hypothèses « d'Arrow et Lind » qui fondent ces méthodes usuelles demeuraient valides. Il s'agit donc en particulier de prendre en compte l'aversion au risque des usagers et des contributeurs au financement du projet, de manière à offrir un bonus (prime de risque) dans l'évaluation aux actions qui réduisent les risques non diversifiables.

Les discussions qui ont suivies la publication du rapport Stern ont montré au contraire que l'impossibilité de diversifier ou mutualiser certains risques était déterminante pour l'évaluation des dommages, et que ces hypothèses ne sont plus adaptées face aux incertitudes qui entachent notre connaissance des raretés environnementales, des perspectives des nouvelles technologies, ou les scénarios de croissance à très long terme.

Dans son étude reprenant la littérature, Tol (2005) obtient ainsi une valeur de 12 \$ comme estimation moyenne du dommage marginal de la tonne de CO₂ émise. Mais Tol relève aussi l'étendue considérable de ces estimations, certaines études obtenant des dommages marginaux négatifs, alors que d'autres conduisent à des valeurs très élevées, pouvant atteindre 500\$/tCO₂.

Peu d'analyses économiques intègrent en fait l'incertitude dans l'estimation des dommages dus au changement climatique. Le rapport Stern, qui est basé essentiellement sur l'utilisation du modèle PAGE

de Chris Hope (2006), constitue une exception marquante. Ce modèle utilise une approche de Monte-Carlo intégrant un grand nombre d'incertitudes, dont l'impact économique d'une augmentation de la température au delà de 2.5°C. Dans le cadre de son scénario pessimiste intégrant des dommages non-marchands, si rien n'est fait, le dommage agrégé espéré est de 0.4% du PIB mondial en 2060, 2.9% en 2010, et 13.8% en 2200. Mais en 2200, il y a 5 chances sur 100 que le dommage soit supérieur à 35% du PIB mondial !

Stern obtient cependant une valeur carbone élevée en prenant un taux d'actualisation faible, mais en ne tenant pas vraiment compte d'événements extrêmes pouvant remettre en cause l'existence même de l'homme sur la terre. Weitzman (2009) considère ainsi que Stern a « probablement raison, mais pour de mauvaises raisons ». La critique peut paraître surprenante, précisément parce que Stern fait figure de pionnier en intégrant le risque et l'aversion au risque dans son évaluation. Mais d'après Weitzman, il le fait de façon classique, en prenant une aversion au risque faible, et en sous-estimant le risque, en particulier en sous-estimant la probabilité d'événements extrêmes.

La question de la prise en compte du risque dans la détermination de la valeur carbone doit donc être examinée sous un angle assez différent des approches classiques en finance ou en macroéconomie, où l'hypothèse de normalité est raisonnable. La bonne question à se poser serait de savoir ce que nous serions collectivement prêts à payer pour éliminer le risque, même avec une infime probabilité, d'un collapsus économique, d'un retour à l'âge de pierre, voire de l'extinction de l'humanité.

Pour Weitzman (2009), qui reprend l'hypothèse classique que l'utilité marginale de la richesse tend vers l'infini quand le PIB tend vers 0, nous devrions être prêts à tout sacrifier pour sauver celle-ci, quelle que soit la probabilité décrivant la vraisemblance de cet événement, dès lors qu'elle est non nulle. Cet argument appliqué au changement climatique conduirait à recommander l'élimination très rapide de toute émission de GES, et le choix d'une valeur quasi infinie du carbone.

Certes l'argument de Weitzman, qui s'apparente à une interprétation catastrophique de principe de précaution, n'est pas complètement convaincant, notamment parce que nous faisons tous les jours des arbitrages entre consommation et prévention de risques catastrophiques. La valeur que nous accordons à notre propre vie n'est donc pas infinie. Il est néanmoins incontestable que la prise en compte des événements extrêmes dans le calcul économique mérite un traitement plus adapté.

Références pour la prise en compte des risques et de l'incertitude

De manière plus générale, un traitement approprié des risques et de l'incertitude apparaît un élément central de l'évaluation des projets face aux contraintes du développement durable. L'hypothèse qui sous tend les calculs usuels, selon laquelle chaque projet public n'est affecté que de risques spécifiques, indépendants de la croissance économique, et diversifiables, n'est plus adéquate. Un groupe de travail présidé par Christian Gollier se met actuellement au CAS sur ce sujet. Sans préjuger de ses conclusions, on peut distinguer quatre niveaux de références mobilisables dans cette perspective, en allant de la prévention à la précaution :

-Calcul approprié des primes de risque. En effet, la théorie classique de la finance établit déjà qu'il faut inciter aux investissements qui réduisent le risque macro-économique ou pénaliser les projets d'investissement qui l'augmentent. Il faut donc que les équivalents-certains qui sont incorporés dans les bilans coûts-avantages soient établis en conséquence ;

-Prise en compte de l'irréversibilité des décisions, suivant les principes posés par Claude Henry et Arrow-Fischer, consistant à tenir compte des valeurs d'option qu'il y a à reporter certains projets irréversibles, lorsque l'on dispose d'actions alternatives flexibles permettant de s'ajuster aux informations à venir ;

-Traitement des évènements extrêmes. Comme on l'a vu ci-dessus, le problème du traitement des queues de distribution n'est pas très éloigné du principe de précaution, lorsqu'il est difficile de quantifier de façon précise la distribution du risque, par exemple parce que la valeur de certains paramètres des modèles intégrés climatо-économiques sont inconnus.

-Aversion à l'ambiguïté. Les situations d'incertitude radicale, dans lesquelles toute probabilisation des scénarios est exclue, appellent enfin un traitement spécifique. On s'écarte là très nettement du calcul économique traditionnel. Mais des critères moins extrêmes que le « scénario du pire », commencent à être proposés par la recherche pour ce type de contexte, qui concerne, par exemple, les questions de sécurité des nouvelles technologies, pour lesquelles il convient donc de tester plus avant le caractère opérationnel de ces nouvelles approches.

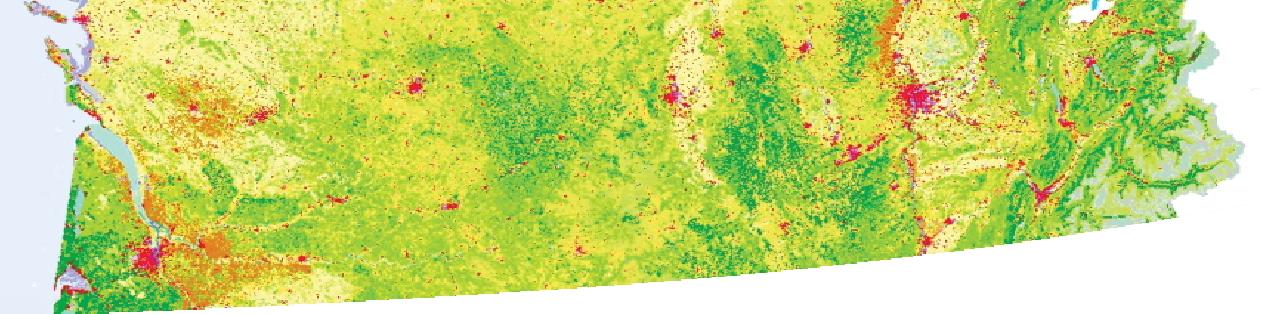
Créé à l'initiative de Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Énergie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable.

Outre la déléguée interministérielle au développement durable et le président délégué du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Énergie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

Ces « références » établies dans le cadre de ses travaux, et diffusées pour stimuler le débat, n'engagent que leurs auteurs.

Conseil économique pour le développement durable
244, boulevard Saint-Germain
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22
Directeur de la publication
Dominique Bureau



Des routes pavées de bonnes intentions...

Face à la crise qui frappe de plein fouet l'économie mondiale, la perspective d'un plan de relance fondé sur l'accélération ou l'anticipation des investissements publics suscite de vifs espoirs... teintés d'incertitudes. La question n'est pourtant pas nouvelle. Depuis le début des années 1990, de très nombreuses études empiriques ont tenté d'évaluer l'impact des infrastructures de transport sur la croissance économique, sans toutefois parvenir à produire des résultats consensuels. Si une corrélation positive - et forte - existe bel et bien, le sens de la causalité n'est pas pour autant avéré. Quelques travaux récents, nourris par la précision des données micro-économiques, la maîtrise croissante des techniques économétriques et les modèles théoriques de la nouvelle économie géographique, contribuent à renouveler en profondeur le débat, et sont en passe de lui ôter ses vieux oripeaux.

Miren Lafourcade et Thierry Mayer

En route vers la prospérité ?

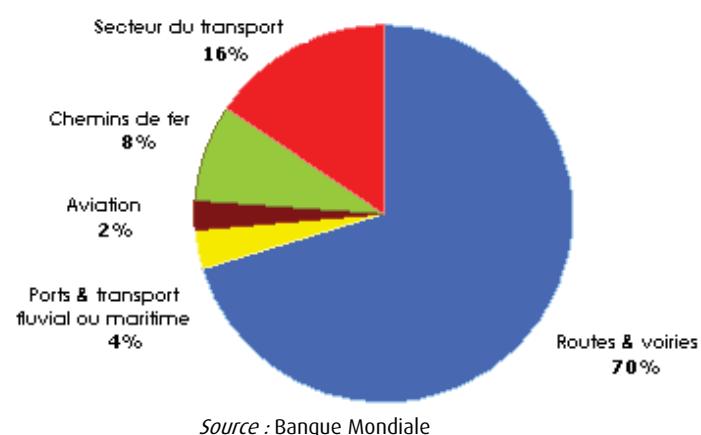
En 2008, la Banque Mondiale a consacré près de 5 milliards de dollars au financement des infrastructures de transport, soit environ 20% du total des dépenses qu'elle consacre à l'aide au développement. Dans les trois prochaines années, elle portera le montant de ses investissements à 45 milliards de dollars « afin d'établir les bases nécessaires à une rapide reprise à la suite de la crise économique mondiale », a annoncé son Président Robert B. Zoellick. Les routes et les autoroutes représentent 70% de ce montant, suivies par les transports collectifs urbains et autres dépenses de transit (16%).

En comparaison des Etats-Unis, qui détenaient en 2005 une facture annuelle record de 243.1 milliards de dollars¹ - soit presque 1.5% du PIB américain, la France fait plutôt pâle figure, avec un total de 17.7 milliards d'euros en 2007, dont 68% pour les seuls réseaux routier et autoroutier.

Compte tenu des sommes considérables en jeu, il est indispensable d'évaluer les retombées économiques de ces investissements, même si de prime

abord l'idée que les infrastructures de transport exercent un effet positif sur l'activité économique semble relever du simple bon sens. À court terme, de telles dépenses permettent en effet de relancer l'économie au travers du mécanisme du multiplicateur keynésien. Les infrastructures de transport sont certainement l'un des moyens les plus simples et les plus visibles d'augmenter la dépense de l'Etat dans une activité qui génère très peu de « fuite » au travers du recours aux importations (les matériaux de construction sont certainement l'un des secteurs où le commerce international est le plus difficile). Au-delà de cet effet, les décideurs politiques espèrent un

Portefeuille des projets consacrés au secteur du transport (en cours à la fin de l'exercice 2008)



¹ Transportation Statistics Annual Report 2008 (US Bureau of Transportation Statistics).

impact sur la croissance de long terme, qui passerait par une augmentation de la productivité de l'économie. Il y aurait donc un double dividende lié à ce type de dépenses, mais c'est à l'effet de long terme des infrastructures de transport sur la croissance que la littérature économique s'est plus particulièrement intéressée.

Les fondements théoriques de cette relation sont en effet bien établis depuis le début des années 1990. Les théories néoclassiques du commerce international mettent l'accent sur les gains engendrés par la réduction des barrières à l'échange et l'exploitation des avantages comparatifs : la baisse des coûts de transport facilitent les déplacements privés et les flux commerciaux, elle permet aux entreprises d'étendre leurs zones de chalandise et/ou d'approvisionnement, elle stimule la concurrence entre les producteurs et favorise de facto la convergence spatiale des prix des biens et des facteurs de production. Pour les théoriciens de la croissance endogène, les infrastructures de transport constituent un facteur de production public utilisé par les entreprises qui, parce qu'elles ne supportent que partiellement leur financement (via l'impôt ou les péages autoroutiers par exemple), bénéficient d'externalités positives permettant d'améliorer la productivité des facteurs de production privés (Barro, 1990).

Aschauer (1989) est l'un des tous premiers économistes à avancer l'argument selon lequel le déclin de la productivité américaine des années 1980 pouvait être imputé au ralentissement de l'effort public d'investissement observé dans les années 1970, qui marque l'achèvement de la construction du réseau autoroutier inter-fédéral. Il est aussi un des premiers à réaliser une estimation empirique du taux de rendement du capital public. Selon ses estimations, une hausse de 1% du stock d'infrastructures permettrait d'accroître la productivité américaine de 3.9% (2.4% si on ne considère que les voiries, les autoroutes, les aéroports, ainsi que les réseaux d'électricité, de gaz, d'adduction d'eau et d'assainissement). Le chiffre, très élevé puisqu'il implique un taux de rendement du capital public plus de deux fois et demie supérieur à celui du capital privé, suscite la polémique et donne naissance à l'une des plus abondantes littératures empiriques des années 1990.²

Qui de l'œuf ou de la poule ?

L'une des principales critiques adressée au travail d'Aschauer porte sur le sens de la causalité. En effet, les infrastructures publiques sont financées via l'impôt. Les investissements réalisés dépendent donc du niveau et de l'évolution du revenu des contribuables. Autrement dit, le capital public est endogène à la production. La causalité est donc circulaire : la croissance appelle de nouveaux investissements qui facilitent en retour la croissance.

Il est important de corriger ce biais pour isoler l'effet *net* du capital public sur la croissance. Il existe cependant une seconde source potentielle d'endogénéité. Une corrélation positive peut masquer l'influence d'une variable omise qui détermine simultanément la croissance et le choix des infrastructures, comme par exemple la qualité des institutions. La corrélation est dans ce cas tout simplement fallacieuse, car elle revient à attribuer au capital public un effet qui est en réalité celui de la variable inobservée.

La question posée par Aschauer – les infrastructures exercent-elles un effet positif sur la croissance ? – est donc mal formulée. Il est plus pertinent, mais aussi plus délicat, de tester l'hypothèse théorique suivante : si les pouvoirs publics allouaient les projets d'infrastructure de manière *aléatoire*, les zones qui en bénéficient croîtraient-elles plus rapidement que les autres ? Depuis la fin des années 1990, les économistes ont donc opéré un virage radical, marqué par le souci constant d'isoler la part de la croissance induite par des investissements publics exogènes à l'activité de production étudiée.

Des rendements initiaux forts

Fernald (1999) s'intéresse par exemple à l'impact des routes et s'appuie sur une intuition simple qui lui permet de s'affranchir du biais d'endogénéité : si les routes n'augmentaient pas la productivité, il ne devrait y avoir aucune corrélation entre les dépenses de voirie et la performance des secteurs productifs qui les utilisent régulièrement (comme le transport routier de marchandises, la logistique, la construction ou le commerce). Si, au contraire, il existe une relation positive, alors toute hausse du stock de voiries devrait occasionner un surcroît de productivité pour ces activités, relativement à celles qui n'en font pas un usage intensif, et qui peuvent donc servir de groupe de contrôle.

Alors que rien ne différenciait les deux types d'industries de 1953 à 1973 – date de l'infléchissement des dépenses de voiries aux Etats-Unis – les taux de croissance de la productivité divergent ensuite radicalement jusqu'en 1989, les activités intensives en voiries subissant un ralentissement plus marqué de leurs gains de productivité que le groupe témoin. Le taux de rendement annuel des voiries est estimé à 1.4% pour la période 1953-1973, et à 0.4% pour la période 1973-1989. La première valeur est donc très proche de celles estimée par Aschauer, mais elle capture les gains disproportionnés associés à la *construction* du réseau routier pour les activités qui l'utilise de manière intensive. Le rendement marginal associé aux nouvelles extensions n'est en revanche pas significativement différent de zéro, quelle que soit l'activité considérée.

² Voir Gramlich (1994) pour une revue exhaustive de cette littérature.

Une approche similaire est adoptée par Michaels (2008), qui s'intéresse à l'évolution des comtés ruraux américains traversés par les autoroutes inter-fédérales construites suite à l'adoption du schéma national de 1956. Ce schéma, dont l'objectif principal était de connecter les plus grandes aires métropolitaines américaines, obéissait aussi à un impératif de défense stratégique, permettant notamment d'accéder rapidement aux frontières canadiennes et mexicaines. Certains comtés ruraux se sont donc retrouvés connectés au réseau autoroutier de façon tout à fait fortuite : ils constituent un groupe de traitement idéal, dont l'auteur compare l'évolution à celle des comtés ruraux n'ayant pas été connectés. Ici encore, l'étude se concentre sur les activités qui utilisent de manière intensive la voirie, i.e. le transport routier de marchandises et le commerce de détail. Dans ces secteurs, la productivité des comtés qui ont eu la chance d'être connectés au réseau est de 7 à 10% supérieure à celle des comtés formant le groupe témoin. De plus, la réduction des coûts de transport occasionnée par la construction du réseau autoroutier a modifié le prix des facteurs conformément aux prédictions des théories néoclassiques du commerce international : les salaires des travailleurs qualifiés se sont améliorés dans les comtés traités disposant d'une main d'œuvre qualifiée abondante, et dégradée dans les autres comtés traités.

Des rendements marginaux faibles

La démarche adoptée par Duranton et Turner (2009) est pour le moins différente. L'originalité de cette étude repose sur l'utilisation de la méthode dite des *variables instrumentales*. Cette méthode consiste à utiliser des variables disposant simultanément d'un fort pouvoir explicatif de la variable explicative suspectée d'être endogène – les routes – et d'un faible pouvoir prédictif de la variable dépendante expliquée – la croissance. Ces « instruments » n'affectent ainsi la croissance urbaine qu'à travers leur influence sur les routes, dont ils permettent d'isoler l'effet exogène. Les auteurs parviennent à identifier deux variables instrumentales qui prédisent particulièrement bien le stock des routes américaines en 1980, sans pour autant être corrélés à la croissance des villes américaines sur la période 1980-2000 : le réseau ferroviaire américain en 1898 et le schéma national autoroutier inter-fédéral adopté en 1947.

Les auteurs estiment qu'une hausse de 1% du stock de routes occasionne une croissance de la population et de l'emploi des aires métropolitaines américaines d'environ 0.2% - soit 10 fois moins que les études sur la productivité menées dans les années 1990 – et s'accompagne d'une hausse sensible de la part des citadins aisés, plus motorisés que les ménages modestes. À titre de comparaison, les auteurs

évaluent aussi l'impact des transports publics urbains.³

Ce dernier est plus faible que celui des routes (l'élasticité n'est que de 0.08), et les effets de composition plus favorables aux ménages urbains pauvres. A la moyenne de l'échantillon des aires métropolitaines américaines, un bus supplémentaire a un effet sur la croissance similaire à celui de 5.4 km de routes. En revanche, l'arbitrage coût-efficacité fait pencher la balance du côté des transports publics, dont le rendement marginal net (du coût de développement et de maintenance à long terme) est 40 fois supérieur à celui des routes. De ce point de vue, les transports collectifs urbains sont un instrument de dynamisation urbaine plus efficaces que de lourds investissements routiers.⁴

Un impact positif sur le commerce et la croissance des pays en développement

Les travaux cités jusqu'à présent concernent essentiellement des pays développés, et en particulier les Etats-Unis, mais il existe aussi une série de travaux portant sur les pays en développement. Il est ainsi désormais bien établi que la qualité des infrastructures de transport exerce un impact significatif sur le commerce international, en particulier pour les pays en développement qui profitent directement de ces investissements, même si l'impact positif sur les flux de transit doit aussi être souligné. Selon l'étude de Limão et Venables (2001), si l'infrastructure d'un pays s'améliorait au point de le faire passer du point médian des 64 pays considérés au quart supérieur, il en résulterait une augmentation de 68% de son volume d'échanges, soit l'équivalent d'un rapprochement de 2005 km par rapport à l'ensemble de ses partenaires commerciaux. Si l'enjeu est particulièrement clair pour les pays enclavés, en particulier les pays de l'Afrique Sub-Saharienne, les bénéfices ne doivent pas pour autant être négligés pour les autres pays : selon Clark et al. (2004), si le Pérou ou la Turquie amenaient leurs infrastructures portuaires au niveau de celui de l'Islande ou de l'Australie, ils pourraient augmenter leur volume de commerce d'environ un quart.

Des travaux comparables existent également pour les deux grands pays émergents que sont l'Inde et la Chine. Donaldson (2009) mène une analyse très poussée de l'impact du réseau ferroviaire sur la croissance de l'Inde en mesurant l'activité économique ayant suivi le développement du réseau à la fin du 19^{ème} siècle. Les districts indiens ayant accédé directement au réseau ferroviaire ont vu leur revenu augmenter de 18%, alors qu'un accès indirect, via la connexion des districts voisins, a eu un effet négatif de l'ordre de 4%. Ces résultats sont confirmés par l'utilisation de variables instrumentales : les

³ L'impact des transports collectifs est évalué via la fréquence journalière des bus en heure de pointe (en 1984). La variable instrumentale utilisée est la part des votes démocrates obtenue lors de l'élection présidentielle de 1972, marquée par une campagne sociale proactive du sénateur McGovern.

⁴ Atack, Bateman, Haines et Margo (2009) obtiennent des résultats similaires pour l'Amérique de l'Ouest au XIX^{ème} siècle en combinant la méthode des différences-en-différence et des variables instrumentales.

schémas « stratégiques » d'infrastructures construits pour lutter contre les famines en Inde. Les 40000 km de voies approuvées, mais qui n'ont finalement pas été construites, n'ont eu aucun effet sur la croissance, une manière de vérifier que c'est bien l'infrastructure en soi, et non la décision endogène qui précède la construction, qui est à l'origine de l'impact positif des infrastructures. Banerjee, Duflo et Qian (2009) mènent un exercice similaire sur la Chine, en utilisant comme instrument la distance au plus court chemin entre les grandes villes chinoises. Ils trouvent également un impact substantiel des infrastructures de transport sur la croissance : une augmentation de 10% de la distance au réseau occasionnerait une diminution de la croissance du revenu par tête de 1 à 3%.

Convergence ou divergence ? ...

Les travaux mentionnés ci-dessus font l'hypothèse - implicite ou explicite - que les facteurs de production sont peu ou prou mobiles. Les nouvelles possibilités de transport augmentent le commerce entre villes ou régions, mais les individus ou les entreprises ne changent pas pour autant de lieux de résidence ou d'activités. Or, tout un pan de la théorie économique récente - la Nouvelle Économie Géographique mise à l'honneur en 2008 par l'attribution du prix Nobel d'économie à son principal architecte Paul Krugman - a précisément montré qu'un changement, même infime, du niveau des coûts de transport pouvait aboutir à des bouleversements drastiques de la géographie économique, et donc des dynamiques de croissance.

Les mécanismes à l'œuvre sont simples : les entreprises qui bénéficient de rendements croissants (leur coût unitaire de production décroît avec la quantité produite), font face à un arbitrage. Elles peuvent multiplier les sites de production pour se rapprocher des consommateurs et minimiser les coûts de transport, ou bien concentrer leur activité sur un seul et même site de production, afin de mettre à profit les économies d'échelle. Si les coûts de transport sont faibles, les entreprises concentrent leur production, et s'il existe des externalités d'agglomération engendrées par la proximité des autres entreprises (partage d'intrants spécialisés, meilleur appariement avec les travailleurs, meilleure diffusion de l'information et des savoirs-faire), elles se regroupent sur le même marché, sans craindre les coûts liés à l'exportation de leurs produits vers les autres marchés (Combes et al., 2006 ; Crozet et Lafourcade, 2009). On a dès lors des grandes régions attractives (le centre) et des petites régions moins dynamiques (la périphérie).

Que se passe-t-il lorsqu'on construit une Ligne à Grande Vitesse ou une autoroute ? De prime abord, on pourrait penser que cette ligne bénéficiera nécessairement à la périphérie, dont les entreprises accèderont plus facilement au centre. Mais ce raisonnement oublie que la connexion s'effectue à double sens, et qu'elle expose aussi le territoire le

plus fragile à une concurrence plus vive de la part du territoire « dominant ». En désenclavant certaines zones défavorisées, on offre ainsi de nouveaux débouchés aux entreprises qui ne sont pas implantées dans ces zones. Ces débouchés créent de nouvelles économies d'échelle permettant de renforcer la compétitivité des grands marchés. La construction d'une infrastructure de transport met ainsi en œuvre deux forces contradictoires. L'une pousse les firmes à se relocaliser au centre, ce qui aggrave les inégalités spatiales. L'autre favorise au contraire à la convergence. Laquelle de ces forces domine ? La réponse dépend du niveau initial des coûts de transport, mais aussi de nombreux autres paramètres. Les politiques de transport n'ont ainsi pas toutes les vertus curatives qu'on veut bien leur prêter. Le développement qu'on appelait de ses vœux peut se muer en désindustrialisation, en particulier si la mobilité des facteurs de production est forte... Il en résulte une différence très marquée entre les décideurs politiques, souvent fervents partisans de l'investissement en infrastructure comme instrument de politique d'aménagement du territoire, et les économistes, moins enthousiastes.

Conclusion : Que peut-on attendre d'un "New New Deal" ?

Les décideurs politiques fondent de grands espoirs dans les infrastructures de transport, qu'ils considèrent comme un moteur de développement économique, aussi bien dans les pays développés que dans les pays pauvres. En définitive, la littérature économique est, comme souvent, plus nuancée sur l'impact réel des dépenses d'infrastructure. Si ces dernières ont bel et bien un effet positif, cet effet résulte pour l'essentiel des premiers investissements qui établissent le réseau, et non des extensions et/ou des aménagements effectués à un stade plus avancé. Il est également important de noter que les politiques favorisant le transport collectif urbain semblent avoir un rendement social marginal net bien plus élevé que les infrastructures routières. Un argument supplémentaire a trait à la spécialisation induite par l'extension du réseau routier. Si ce sont principalement les secteurs qui utilisent ces réseaux qui profitent des gains liés à l'extension de l'infrastructure, il est alors possible d'assister à l'essor de ces activités, par exemple la logistique, au détriment d'autres. Or il n'est pas certain que ces secteurs soient les plus à même d'engendrer une forte valeur ajoutée, ou bien les externalités positives permettant de stimuler la croissance de long terme.

"We will create millions of jobs by making the single largest new investment in our national infrastructure since the creation of the federal highway system in the 1950s. We'll invest your precious tax dollars in new and smarter ways, and we'll set a simple rule - use it or lose it. If a state doesn't act quickly to invest in roads and bridges in their communities, they'll lose the money". Barak Obama (Weekly Presidential Address, 6 décembre 2008).

On peut aussi néanmoins rétorquer que les nouvelles infrastructures de transport ont un avantage additionnel, mal capturé par les analyses économétriques : elles permettent de réduire la congestion. L'argument est discutable à plusieurs égards. Tout d'abord, l'effet devrait transparaître dans les mesures de productivité agrégées, ce qui ne semble pas être le cas. Ensuite, les nouvelles infrastructures engendrent des trafics induits, si bien que les déplacements augmentent en proportion directe du réseau, un effet plus connu sous le terme de « loi de Downs » (Duranton et Turner, 2009).

Finalement, une question importante demeure. Quel est le taux de rendement des infrastructures de transport en France ? Avant la mise en place de nouveaux schémas directeurs nationaux, il conviendrait de s'assurer de la réalité du lien causal unissant les dépenses d'infrastructure et la croissance économique française, et d'évaluer le taux de rendement réel des investissements réalisés dans l'hexagone. Or peu d'analyses aussi rigoureuses que celles présentées dans cette note existent pour le cas français. Il serait profitable de les systématiser.

Références bibliographiques

Aschauer D.A. (1990), "Is public infrastructure productive", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 23 n°2, p.177-200.

Attack J., Bateman F., Haines M., et R. Margo (2009), "Did railroads induce or follow economic growth? Urbanization and population growth in the American Midwest, 1850-60", *NBER Working Paper* n° 14640.

Banerjee A., Duflo E. et N. Qian (2009), "On the road: access to transportation infrastructure and economic growth in China", Mimeo MIT.

Barro R. (1990), "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 98, n°5, p.103-126.

Clark, X., D. Dollar et A. Micco (2004), "Port efficiency, maritime transport costs, and bilateral trade." *Journal of Development Economics*, 75, p.417-450.

Combes P.-P., Mayer T. et J.F. Thisse (2006), *Économie géographique : l'intégration des régions et des nations*. Economica, Corpus Économie.

Crozet M. et M. Lafourcade (à paraître en octobre 2009), *La Nouvelle Economie Géographique*, La Découverte, Collection « Repères ».

Donaldson D. (2009), "Railroads of the Raj: estimating the impact of transportation infrastructure", Mimeo London School of Economics (<http://personal.lse.ac.uk/donald1s/railroadsoftheraj.pdf>).

Duranton G. et M. Turner (2009), "Urban growth and transportation", Mimeo Université de Toronto

(<http://individual.utoronto.ca/gilles/Papers/GrowthTransport.pdf>).

Duranton G. et M. Turner (2009), "The Fundamental Law of Highway Congestion: Evidence from the US", Mimeo Université de Toronto (<http://individual.utoronto.ca/gilles/Papers/Law.pdf>).

Fernard J.H. (1999), "Roads to prosperity? Assessing the link between public capital and productivity", *The American Economic Review*, Vol 89 n°3, p.619-638.

Gramlich E.M. (1994), "Infrastructure investment: A Review Essay", *Journal of Economic Literature*, vol.32, p.1176-1196.

Limão, N. et A. Venables (2001), "Infrastructure, geographical disadvantage and transport costs", *The World Bank Economic Review* 15, p.451-479.

Michaels G. (2008), "The effect of trade on the demand for skill- evidence from the interstate highway system", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 90, n°4, p.683-701.

Créé à l'initiative de Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Énergie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable.

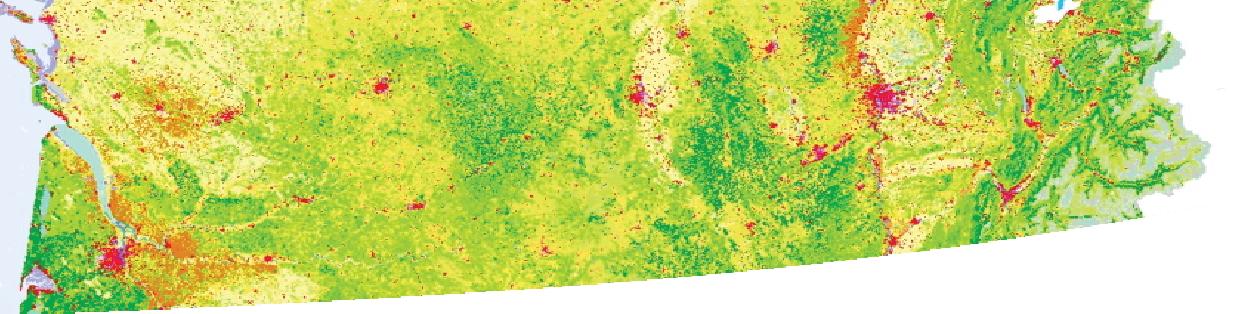
Outre la déléguée interministérielle au développement durable et le président délégué du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Énergie, de l'Aménagement du territoire, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

Ces « références » établies dans le cadre de ses travaux, et diffusées pour stimuler le débat, n'engagent que leurs auteurs.

Conseil économique pour le développement durable
244, boulevard Saint-Germain
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22

Directeur de la publication
Dominique Bureau



Croissance verte : la route du futur pour la Corée du Sud

La Corée du Sud a été durement frappée par la crise économique mondiale. Habituée à des taux de croissance du PIB de près de 5% depuis le début des années 2000, la croissance du PIB n'a atteint que 2,2% en 2008 et devrait accuser un recul de -2% en 2009. Plus de 200 000 emplois auraient été détruits (le taux de chômage restant l'un des plus bas du monde) et des sorties massives de capitaux étrangers au deuxième semestre 2008 ont fait redouter un retour de la crise de 1997. Mais au deuxième semestre 2009, la Corée apparaît comme un des premiers pays de l'OCDE à montrer des signes de sortie de crise (selon un récent rapport de l'organisation), ses exportations ayant fortement augmenté sous l'effet de la faiblesse du won.

Si le pire semble avoir été évité, le ralentissement mondial a révélé certaines failles du modèle de croissance de la Corée, très dépendant du commerce extérieur, et a fourni l'occasion d'initier une réflexion nationale sur des nouvelles stratégies de croissance. En août 2008, le Président Lee a énoncé les principes de sa « vision » de long terme pour le développement de la Corée. Il s'agit de transformer le modèle actuel fondé sur une production quantitative très intensive en énergie, en un modèle tourné vers une production plus qualitative s'appuyant sur des ressources renouvelables. Cette vision fait le pari que les nouvelles technologies vertes seront les moteurs de la croissance de demain.

Baptiste Perrissin Fabert
Secrétariat CEDD

Une commission présidentielle de la croissance verte a été constituée en février 2009 réunissant des politiques, des académiques, des industriels, des représentants d'ONG et des consultants externes pour définir les grandes lignes d'une stratégie intégrée de développement durable associant des objectifs environnementaux et une politique industrielle ambitieuse.

Les recommandations de la commission : une nouvelle vision nationale pour la Corée

La commission présidentielle a publié en juin 2009 ses recommandations construites autour de trois objectifs phares :

- mitigation du climat et indépendance énergétique ;
- inventer les nouveaux moteurs de la croissance économique ;
- améliorer la qualité de vie des coréens et promouvoir le rayonnement international de la Corée.

Le régime de développement coréen qui a été à l'origine du « miracle » économique des trente dernières années a montré des signes de faiblesse face à la crise mondiale. En effet, la Corée est à la fois

très dépendante des ses exportations et de ses importations énergétiques. Avec un taux de dépendance énergétique de 96%, l'énergie compte pour les 2/3 de ses importations, 84% de l'énergie utilisée provenant de ressources fossiles. Quant à ses exportations, dirigées, par ordre d'importance, vers la Chine, les Etats-Unis, l'Europe et le Japon, elles sont majoritairement composées de biens très intensifs en énergie et en carbone. Quatre secteurs pèsent pour près de 60% des exportations coréennes: l'électronique, l'équipement industriel, l'automobile et les chantiers navals. Pour réduire l'empreinte énergétique de sa production, la Corée s'est lancée un double défi: améliorer l'efficacité énergétique de son outil industriel traditionnel et rivaliser avec les leaders mondiaux des technologies vertes. Ainsi, la Corée est à la quête des ingrédients d'un nouveau « miracle économique » durable.

Les trois objectifs constitutifs de la nouvelle vision nationale de la Corée se déclinent en dix axes stratégiques qui font désormais l'objet de travaux de détail. Dix sous-groupes sont chargés de définir pour chaque axe la feuille de route qui guidera la mise en œuvre des plans d'actions concrets. Cette démarche volontariste de l'Etat renoue avec la pratique des plans quinquennaux, intégrés cette fois à une stratégie de long terme à l'horizon 2050.

Figure 1: Tableau synthétique des trois grands objectifs du Plan coréen déclinés en 10 axes stratégiques

Mitigation of climate change & energy independence	Creating new engines for economic growth	Improvement in quality of life and enhanced international standing
1. Effective mitigation of greenhouse gas emissions	4. Development of green technologies	8. Greening the land, water and building the green transportation infrastructure
2. Reduction of the use of fossil fuels and the enhancement of energy independence	5. The "greening" of existing industries and promotion of green industries	9. Bringing green revolution into our daily lives
3. Strengthening the capacity to adapt to climate change	6. Advancement of industrial structure	10. Becoming a role-model for the international community as a green growth leader
	7. Engineering a structural basis for the green economy	

Source: Commission présidentielle sur la croissance verte de la République de Corée, 2009. Road to our Future: Green Growth.

Pour répondre à l'urgence de la crise actuelle, la priorité est donnée dans le premier Plan 2009-2013 à la relance de l'emploi. Ainsi, la part des projets d'infrastructures de type «new deal» dans l'ensemble des investissements sera dans un premier temps prépondérante, puis reculera avec le retour de la croissance pour céder progressivement la place à l'investissement en R&D.

Parallèlement aux travaux de la commission, le gouvernement et le Parlement travaillent sur le "Green Growth bill" qui devrait être votée début 2010 et définir le budget national alloué à ce Plan. Cette loi de finance n'est qu'un élément d'une stratégie plus globale à l'horizon 2050.

Les dix axes stratégiques du « green new deal »

Pour que les nouveaux moteurs de la croissance verte émergent et expriment toute leur puissance, les dix axes stratégiques définis abstraitemment par la commission présidentielle doivent se traduire par des projets concrets. Des indicateurs de performance verts sont intégrés à la feuille de route de chacun des axes pour s'assurer que les grandes cibles visées seront bel et bien atteintes. La méthode se présente comme suit: à chaque axe stratégique est associé quelques objectifs quantitatifs vérifiables ainsi qu'une enveloppe de projets qui seront évalués à l'aune de leur capacité à réaliser les objectifs espérés.

1. Tableau synthétique des dix grands axes stratégiques

Axes stratégiques	Objectifs quantitatifs	Projets
1. Réduction effective des GES	- reboisement de 400 000 ha de friches; - tendance à la baisse (non chiffrée) des émissions de GES sur la base d'un accord volontaire au sein du futur régime post-2012.	- inventaire des émissions de GES obligatoire pour les industriels (en vue de la création d'un marché du carbone domestique); - reboisement et gestion soutenable des forêts; - restauration des forêts dégradées.
2. Indépendance énergétique et réduction de l'utilisation d'énergies fossiles	- efficacité énergétique: passer de 0,317 tep/1000 USD en 2009 à 0,233 en 2020; - part des énergies renouvelables de 2,7% en 2009 à 6,08% en 2020 et 20% en 2050; - part de l'énergie nucléaire de 27% en 2009 à 32% en 2020; - taux d'indépendance énergétique en 2030: 65%	- construction de 12 nouveaux réacteurs nucléaires; - construction d'un complexe éolien de 20MW à Yeongheungdo - poursuite de l'installation de panneaux solaires photovoltaïques (274MW installés en 2008 qui font de la Corée le leader asiatique); - construction d'usines marémotrices.
3. Renforcer les capacités d'adaptation au changement climatique	- part des produits alimentaires respectueux de l'environnement: de 4,5% en 2009 à 18% en 2020; - volume de ressources forestières protégées: de 862 millions de m ³ en 2009 à 1087 en 2020	- mise en place d'un système de veille des effets du changement climatique; - renforcer la coopération internationale pour la sécurité alimentaire; - ré-aménagement des 4 principaux fleuves du pays avec construction de barrages et d'infrastructures de traitement et de distribution d'eau potable - extension des zones de protection des écosystèmes forestiers

4. Développement des technologies vertes	<ul style="list-style-type: none"> - part de marché des entreprises coréennes sur le marché mondial des technologies vertes: de 2% en 2009 à 10% en 2020; - nombre d'experts étrangers en technologies vertes travaillant en Corée: de 25 en 2009 à 250 en 2020. 	<ul style="list-style-type: none"> - investissement R&D via le soutien du Conseil National des Sciences et Technologies; - mise en place d'une architecture financière appropriée pour financer les projets innovants; - transferts de technologies en passant des accords de collaboration avec les meilleurs instituts de recherche internationaux.
5. Verdissement des industries existantes et promotion des industries vertes	<ul style="list-style-type: none"> - taux de recyclage des ressources: de 15% en 2009 à 17,6% en 2020; - part des produits verts exportés par les principales industries: de 10% en 2009 à 22% en 2020; - nombre d'entreprises impliquées dans des partenariats verts avec l'Etat: de 685 en 2009 à 2900 en 2020; -nombre de complexes industriels verts: de 5 en 2009 à 20 en 2020. 	<ul style="list-style-type: none"> - promotion du recyclage, règle des 3R; - aide apportée aux industries traditionnelles stratégiques pour la Corée (automobile, sidérurgie, semi-conducteurs) pour accroître la part verte de leurs efforts de R&D; - soutien public aux PME vertes
6. Evolution de la structure industrielle	<ul style="list-style-type: none"> - nombre de patients étrangers traités dans les centres de soin coréens: de 27 000 en 2009 à 350 000 en 2020; - poids des produits d'exportations des industries des télécommunications: de 52 M.\$ en 2009 à 240 M.\$ en 2020. 	<ul style="list-style-type: none"> - investissements dans des industries à forte valeur ajoutée: santé, éducation, télécommunication; - encourager la pénétration des NTIC dans les process de fabrication des industries traditionnelles.
7. Inventer la base structurelle de l'économie verte	<ul style="list-style-type: none"> - construire un marché du carbone domestique atteignant le volume de 1,6 M.\$ en 2020; - garanties de crédits publiques pour les technologies vertes: de 2M.\$ en 2009 à 6,4M.\$ en 2020 - division par deux du nombre de ménages n'ayant pas accès à une quantité d'énergie suffisante; - création de 500 entreprises sociales et vertes d'ici à 2020. 	<ul style="list-style-type: none"> - correction des signaux prix en instaurant une fiscalité environnementale cohérente; - politique de formation adaptée aux besoins des nouveaux emplois verts.
8. Verdir le territoire , la ressource en eau et construire des infrastructures de transport vertes	<ul style="list-style-type: none"> - extension des réserves naturelles de 100 000 ha en 2009 à 150 000 en 2020; - part du train dans le transport des personnes: de 18% en 2009 à 26% en 2020; - part du vélo dans le transport en ville: de 1,5% en 2009 à 10% en 2020. 	<ul style="list-style-type: none"> - construire des villes neutres en carbone (en 2009, le logement et les transports sont responsables de 43% des émissions de GES); - construction de 1,5 millions de logements HLM et de 2 millions de maisons vertes; - mise en place d'un système de notation des bâtiments verts; - construction de nouvelles lignes de chemin de fer et de 3000km de pistes cyclables.
9. Faire entrer la révolution verte dans la vie quotidienne	<ul style="list-style-type: none"> - nombre de ménages verts: de 160 000 en 2009 à 1,5 millions en 2020; - catégories de produits dont l'empreinte carbone est labélisée: de 50 en 2009 à 1000 en 2020; - quantité de produits verts achetés par le secteur public: de 2M.\$ en 2009 à 8M.\$ en 2020; - construction de 500 villes écologiques d'ici à 2020 	<ul style="list-style-type: none"> - informer la population sur les nouveaux modes de vie verts et sur les comportements de consommation verts; - développer un tourisme écologique; - encourager la participation volontaire des citoyens.
10. Devenir un leader mondial de la croissance verte	<ul style="list-style-type: none"> - part des projets verts dans l'aide au développement: de 11% en 2009 à 30% en 2020. 	<ul style="list-style-type: none"> - jouer un rôle constructif dans les futures négociations internationales sur le régime climatique global; - devenir le fer de lance de la croissance verte en Asie.

2. Les principales données budgétaires du Plan

Les chiffres annoncés pour financer ce programme ambitieux sont conséquents. Le gouvernement souhaite engager environ 2% du PIB coréen, soit 86 milliards US\$ sur la période 2009 - 2013. Les bénéfices attendus sont compris entre 3,5 à 4% du PIB (146 à 165 M. US\$), soit des gains en valeur ajoutée compris entre 60 et 76 M. US\$. Le nombre d'emplois créés pourrait être de 1,6 à 1,8 millions d'ici à 2013 avec une répartition équilibrée entre emplois qualifiés et emplois peu qualifiés. La figure 2 détaille le budget alloué aux principaux projets du Plan et le nombre d'emplois créés par ces différents projets.

Figure 2: Budget des principaux projets du Plan de croissance verte et création d'emplois escomptée

Project Name	Budget (billion KRW)			Job Creation (# of jobs)		
	2009	~ 2012	Total	2009	~ 2012	Total
total sum	4,363	45,687	50,049	93,360	863,060	956,420
K E Y	• 4 Major River Revitalization	488	13,990	14,478	7,000	192,960
P R O J E C T S	• Green Transportation	1,835	7,819	9,654	25,042	113,025
	• Integrated Territory Management	25	347	372	816	2,304
	• Water Resource Catchment	185	758	942	3,063	13,069
	• Green Car & Clean Energy	321	1,732	2,053	1,643	12,705
	• Waste Resource Reuse	51	879	930	2,377	13,819
	• Forestry	313	2,104	2,417	22,498	148,204
	• Green Home, Green School	-	8,050	8,050	-	133,630
	• Ecological River	5	479	484	393	10,396
	Support Projects	1,140	9,530	10,670	30,528	262,038
						141,639

Source:Jeong Shik Shin, 2009. Lecture at the Green Korea 2009 Symposium

3. Le Plan de croissance verte en Corée: une stratégie intégrée et originale

Pris séparément les axes stratégiques du Plan sont très proches des objectifs qui font désormais partie des plans de protection de l'environnement, des politiques énergétiques et climatiques des principaux pays industrialisés. Ainsi les axes 1 et 2 concernant la réduction des émissions de GES et la croissance des énergies renouvelables dans le mix énergétique trouvent des échos dans le paquet énergie-climat européen. Les axes 8 et 9 relatifs à l'aménagement urbain, aux infrastructures de transports et à l'éducation des citoyens aux enjeux environnementaux rappellent des éléments clés de la stratégie européenne de développement durable ou du Grenelle de l'environnement.

Mais l'originalité du Plan coréen est de réunir dans un même document une vision intégrée de la croissance verte. La mise en place d'un marché de quotas d'émission est ainsi présentée comme le déploiement d'un instrument d'une politique industrielle efficace. La stratégie d'investissements massifs dans les secteurs des technologies vertes s'inscrit non seulement dans une démarche de

développement durable mais aussi et surtout de compétitivité internationale. L'objectif est de doter la Corée d'avantages comparatifs forts sur le marché des technologies vertes. Transposé dans le contexte européen, tout se passe comme si ce Plan de croissance verte intégrait dans un même document la stratégie de Lisbonne au paquet énergie-climat et à la stratégie européenne de développement durable.

Le travail de mise en cohérence entre des objectifs environnementaux, la fiscalité environnementale, le marché du carbone et une politique industrielle verte de long terme est tout à fait remarquable. Cette démarche pleinement intégrée conçoit le

verdissement de l'économie non pas comme un ajustement à la marge du système productif mais bien comme une profonde mutation des structures de l'économie coréenne. A ce titre, le degré d'ambition de l'objectif de recyclage des ressources contenu dans l'axe 5 (verdissement des industries existantes) peut sembler modeste puisqu'il s'agit de passer d'un taux de recyclage de 15% en 2009 à 17,6% en 2020. Il est cependant le reflet des difficultés auxquelles l'économie coréenne sera confrontée pour réussir la conversion de ses industries traditionnellement stratégiques. L'objectif non chiffré de décroissance des émissions de GES peut également sembler décevant. Il est toutefois cohérent avec la position de la Corée au sein des négociations internationales. Ne faisant pas partie des pays de l'Annexe 1, la Corée n'est en effet soumise à aucune contrainte quantitative sur ses missions.

Il conviendrait ainsi d'examiner plus précisément les méthodes de calcul et de détermination des objectifs du Plan coréen pour en apprécier la portée effective. Mais un tel travail dépasse le périmètre de cette référence économique dont le propos n'est pas d'évaluer la qualité du Plan mais d'en présenter la démarche générale.

Cette démarche traduit une volonté politique forte de mettre en œuvre une politique industrielle de long terme qui anticipe les moteurs de la croissance future. L'élaboration d'une nouvelle base structurelle de l'économie verte (axes 4 et 7) repose sur deux piliers :

- la création, sous l'impulsion de l'État, d'une architecture financière verte capable de réorienter les flux d'investissement vers la R&D et l'innovation verte. Toutefois, les formes de la finance verte sont encore largement à inventer (fonds spécifiques, nouveaux indices boursiers, marché carbone, garanties publiques de crédits) ;

- la signature d'accords de coopérations stratégiques internationales avec les leaders mondiaux de chaque domaine visé par le Plan afin d'accélérer le processus d'innovation. Des partenariats avec les industries photovoltaïque et éolienne allemandes ont déjà été noués. Des coopérations avec l'Italie sur les technologies *smart grid* et avec l'Angleterre sur les technologies de capture et de stockage du carbone (CCS) sont en train de se mettre en place. Les dirigeants coréens sont ainsi à la recherche de transferts de technologie rapides tout en maintenant une politique dynamique d'aide à l'effort de R&D et d'innovation des entreprises nationales.

Un nouveau modèle de croissance ?

Le diagnostic des décideurs coréens est à la fois clair et lucide : le modèle de croissance qui a été à l'origine du miracle coréen va fatalement s'épuiser en raison des tensions qu'il exerce sur les ressources naturelles et de sa très forte dépendance à l'énergie fossile importée. C'est pourquoi la mise en œuvre d'un « *Green New Deal* » est une exigence impérieuse pour la poursuite d'une croissance soutenable en Corée. En résumé, deux grandes orientations se dégagent de la stratégie de relance coréenne :

- une réponse conjoncturelle à l'urgence de la crise dirigée prioritairement vers le marché du travail à l'aide de politiques de grands travaux d'infrastructures qui mobilisent dans un premier temps la majorité des fonds alloués, associée à des investissements publics pour accompagner la conversion de certaines industries vers une production plus propre ;

- une stratégie de long terme qui prend la forme d'une politique industrielle volontariste dont l'ambition est de transformer en profondeur le modèle de croissance et de doter le pays d'avantages comparatifs dans les secteurs des technologies vertes, identifiées comme les futurs moteurs d'une croissance durable.

Évidemment, il conviendra de suivre avec attention la mise en œuvre effective de ce Plan. En pleine crise financière, enclencher la mutation des principales industries du pays concernées par le plan de croissance verte telles que l'industrie du ciment, des chantiers navals, de la sidérurgie est un défi d'autant

plus grand pour la Corée que ces industries sont de fortes consommatrices d'énergie et sont toutes riches en emplois. Enfin, les entreprises coréennes innovantes, lancées dans la compétition internationale sur les technologies vertes, vont devoir s'imposer sur un marché mondial très concurrentiel face aux entreprises européennes, américaines et japonaises qui ont pris une légère avance.

Une source d'inspiration pour la France?

La nouvelle politique industrielle coréenne qui donne la priorité au développement des technologies vertes fait de la Corée un partenaire commercial stratégique. L'Allemagne est le premier partenaire commercial européen de la Corée (35% du commerce avec l'Europe passe par l'Allemagne). L'industrie photovoltaïque allemande attend de ce partenariat avec la Corée une hausse considérable de ses débouchés à l'exportation. En dépit de la forte hausse des investissements français en Corée depuis 1997, les principaux investisseurs étant BNP Paribas, Lafarge et Renault, la France n'est que le 20e fournisseur de la Corée avec 1% des parts de marché. Il semble ainsi que la France ait pris du retard par rapport aux autres pays européens et ne profite pas pleinement du volontarisme politique actuel de la Corée.

Au niveau de la méthode employée par la commission présidentielle de la croissance verte, plusieurs enseignements pourraient être tirés pour guider à la fois la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement et la sélection des projets qui seront financés par le grand emprunt national.

La commission présidentielle a produit un document d'une grande clarté qui présente méthodiquement les axes stratégiques d'une vision de long terme pour la Corée. Une telle démarche pédagogique permet de clarifier le concept ambigu de croissance verte en lui donnant une épaisseur concrète au travers d'objectifs et de projets. Une stratégie de communication efficace a été mise en œuvre pour toucher un large public national et international. Les médias internationaux ont ainsi relayer de façon très positive le Plan de croissance verte coréen.

La stratégie adoptée affiche résolument une démarche de développement durable en intégrant des objectifs de performances environnementale, sociale et économique. En substance, le Plan de croissance verte coréen consiste en la fusion du Grenelle, du plan climat, de la taxe carbone et du grand emprunt national. Une telle volonté d'intégration des enjeux peut être tout à fait utile pour mettre en cohérence des mesures fiscales, des objectifs environnementaux et des projets économiques qui sont très souvent présentées au sein du débat public de façon dispersée.

Créé à l'initiative de Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable.

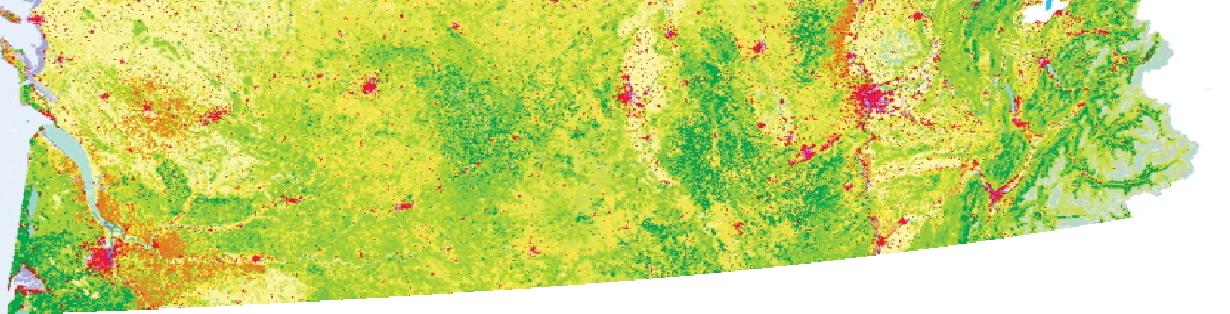
Outre la déléguée interministérielle au développement durable et le président délégué du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

Ces « références » établies dans le cadre de ses travaux, et diffusées pour stimuler le débat, n'engagent que leurs auteurs.

Conseil économique pour le développement durable
244, boulevard Saint-Germain
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22

Directeur de la publication
Dominique Bureau



Transferable development Rights

Un instrument de marché pour les politiques de planification foncière

Pour mettre en œuvre des plans d'urbanisme cohérents avec les objectifs de développement durable fixés par le Grenelle de l'environnement en matière d'aménagement du territoire (trame verte, limitation de l'étalement urbain), les décideurs publics locaux sont à la recherche d'outils efficaces. Une difficulté est que l'application d'un zonage est par nature conflictuelle car les règles d'urbanisme ont des effets directs sur les valeurs foncières. Comme la constructibilité d'un terrain détermine largement le prix du terrain, l'application d'un zonage entraîne des modifications considérables de la valeur des patrimoines fonciers et désigne fatalement des gagnants et des perdants.

Aux États-Unis, les mécanismes de droits d'aménagement transférables ont pris leur essor. Ils visent à pallier les défauts des politiques d'aménagement de type « command and control ». Ainsi, de nombreuses autorités locales américaines ont mis en place des programmes d'échange de droits à construire dits « Transferable Development Rights » (TDR).

François Ortalo-Magné et Baptiste Perrissin Fabert

Le recours à un instrument économique comme les TDRs répond au besoin exprimé par les commissions en charge de l'élaboration et de l'application des politiques de zonages de disposer d'un outil capable de remplir le double objectif suivant :

- garantir la protection de certaines zones naturelles et agricoles ainsi que des bâtiments historiques dont l'intérêt écologique, paysager ou patrimonial est reconnu comme prioritaire par une communauté ;
- rendre ces mesures de préservation économiques en argent public, et politiquement acceptables en désamorçant les conflits potentiellement provoqués par les propriétaires qui ont perdu tout ou partie de leur droit à construire sur leur terrain. En effet, l'attribution de TDRs qui peuvent être vendus à des développeurs de projets immobiliers dans des zones « réceptrices », permet de compenser les propriétaires lésés par le zonage. Cette notion de « compensation » est centrale dans le contexte juridique américain qui protège les propriétaires privés contre le « *taking* » de leurs droits par les autorités publiques. Le 5^e amendement de la Constitution américaine prévoit ainsi que toute prise de possession d'un bien privé pour un usage public doit être compensée. La mise en place d'un mécanisme de TDRs a souvent été conçue par les autorités américaines comme un moyen d'éviter des recours au nom du « *taking* » (cf. encadré 2).

Ainsi les TDRs constituent un outil de gouvernance de l'aménagement du territoire à l'échelle locale. L'utilisation d'un instrument de marché permet de

garantir une certaine transparence dans l'attribution des droits à construire et ainsi de contourner des problèmes d'économie politique tels que la constitution de groupes d'intérêts faisant pression sur les membres de la commission en charge du zonage pour modifier le tracé en leur faveur. Mais les TDRs ne remplacent pas la définition d'une politique de zonage qui demeure un préalable. TDRs et planification sont complémentaires. Les TDRs représentent un instrument d'application d'un plan d'urbanisme qui en renforce l'acceptabilité et par là aussi la crédibilité. En quarante ans d'expérience, plus de 140 programmes, dans trente-trois États ont été mis en œuvre aux États-Unis.

En France, l'opportunité de recourir à un tel outil pour accompagner des plans d'urbanisme a été discutée au cours des années 1970 quand de tels plans sont devenus obligatoires pour les communes. Mais son application soulevait des difficultés juridiques partiellement résolues par la loi Galley de 1976 qui a introduit la méthode de « transfert de coefficient d'occupation des sols (COS) ». Ce dispositif a cependant été utilisé de façon très marginale.

I - Grands principes de fonctionnement du système des TDRs

Les TDRs sont des biens intangibles produits par la dissociation entre le droit à construire et le droit de propriété du sol. La valeur de ce bien est déterminée par le droit qu'il donne à son porteur d'augmenter la densité de construction sur une autre propriété foncière. Son prix peut résulter de la confrontation



d'une offre et d'une demande sur un marché organisé par des collectivités locales ou de la négociation de contrats de gré à gré. Un TDR est créé par l'enregistrement d'une perte de droit de construction sur un terrain qui va de la baisse de la densité permise à l'extinction totale du droit à construire. Il est dépensé (éteint) par l'augmentation de la densité des constructions sur un autre terrain.

La demande d'un tel bien émane essentiellement de promoteurs immobiliers qui trouvent un intérêt à la possibilité offerte par les TDRs de densifier leur construction. Mais cette demande peut aussi venir d'organismes publics ou privés dont l'objectif est de réduire le volume de droits à construire disponibles.

Ainsi, le TDR est un outil d'accompagnement d'une politique de zonage qui nécessite la délimitation de deux types de zones :

- une zone d'émission : terrains depuis lesquels des TDRs peuvent être émis ;

- une zone de réception : terrains ayant droit à une augmentation de densité en échange de TDRs.

Le mécanisme économique qui rend l'échange de TDR intéressant pour les deux parties est très simple: l'augmentation de densité provenant de l'extinction d'un TDR engendre un gain de valeur sur le terrain en bénéficiant, gain de valeur qui permet de compenser le propriétaire du terrain ayant perdu de la densité lors de l'émission du TDR.

Les autorités gouvernementales disposent d'un certain nombre de libertés quant à la mise en place d'un système de TDRs. Elles peuvent en effet choisir :

- la quantité de TDRs émis par droit à construction éteint ;

- la quantité de TDRs éteints par unité d'augmentation de densité ;

- leur niveau de participation au marché :

- émissions nettes de TDRs, c'est-à-dire sans baisse de densité nulle part ;

- achat de TDRs pour extinction de droits à construire sans augmentation de densité nulle part ;

- régulation du marché : par exemple centralisation ou non des ventes, mécanismes de vente par enchères ou de gré à gré. Pour assurer le bon fonctionnement du marché, les experts préconisent de fixer un ratio droits émis sur droits potentiellement utilisables pour densifier la zone réceptrice d'au moins 2:1.

II - Un exemple

Pour des raisons historiques, toute parcelle de 35 acres dans Dane County, Wisconsin, a un droit de construction d'une maison. Ce droit était considéré désirable quand le comté essayait d'attirer des agriculteurs et 35 acres représentaient une taille de ferme appropriée. Aujourd'hui un bon nombre de droits à construire une maison par 35 acres demeurent. La volonté politique du comté n'est plus de construire une maison tous les 35 acres mais de densifier certaines zones tout en préservant d'autres zones de toute construction.

Un système de TDRs transfère dans l'espace les droits à la construction. En permettant une augmentation de densité de construction dans certaines zones, le comté augmente la valeur des terrains à construire dans cette zone. Comme l'utilisation de TDRs pour obtenir l'augmentation de densité est obligatoire, le comté donne aux promoteurs immobiliers l'incitation d'acheter des TDRs. L'existence d'une telle demande leur confère de la valeur.

Encadré 1: Quarante ans d'expérience aux États-Unis

Depuis le début des années 1970, des exemples variés de programmes existent aux États-Unis. Plus de 140 comtés (soit 1% de l'ensemble des comtés du pays) ont utilisé des TDRs pour accompagner une politique de zonage. Les programmes visaient initialement la protection des zones agricoles. Il existe aujourd'hui des programmes plus complexes, comme à Washington DC où des types de constructions spécifiques dans des zones spécifiques donnent droits à des augmentations de densités dans d'autres zones. Les promoteurs de cet outil de planification dispose aujourd'hui de suffisamment d'études de cas pour en évaluer les atouts et les contraintes. Ils savent que l'efficacité de l'outil dépend largement de la qualité et de la légitimité du plan d'urbanisme défini pour les autorités locales ainsi que de l'éducation du public à ce type de mécanismes.

Un exemple célèbre de succès du mécanisme: **le comté de Montgomery** (Maryland)

En dépit de la définition d'un plan d'urbanisme rigoureux au début des années 1970, près de 20% des surfaces agricoles ont été absorbées entre 1970 et 1980 par les pressions du développement urbain. Pour contrer cette évolution et préserver le paysage rural, le conseil du comté a mis en place un marché de TDRs. D'un prix initial de 3000 US\$ (un droit pour 2 ha), le coût d'un TDR a augmenté jusqu'à 10 000 puis 20 000 US\$. A la fin des années 1990, presque la totalité des droits avait été transférée offrant ainsi une protection permanente à 15 000 ha de terres agricoles. Le succès du système était confirmé par la baisse radicale du taux de conversion des terres agricoles. La campagne d'information efficace et la simplicité de la procédure retenue pour mettre en œuvre le dispositif ont été des facteurs décisifs du succès de la politique du comté de Montgomery.

Les propriétaires terriens dans la zone dont la densité augmente ne capturent pas la totalité de l'augmentation de la valeur de leur propriété due à l'augmentation de densité. Ils partagent cette plus-value avec les propriétaires des terrains de la zone émettrice puisque c'est auprès d'eux qu'ils doivent acheter les TDRs. Ainsi les propriétaires qui perdent leur droit à construire sont compensés par le paiement qu'ils reçoivent pour chaque TDR.

Le comté peut choisir de favoriser l'extinction de TDRs dans certaines zones plus que dans d'autres pour des motifs environnementaux par exemple (préserver un bassin aquifère du développement urbain). Pour ce faire, le comté établit que l'extinction du droit à construire dans ces zones crée plus de TDRs que dans les autres.

Symétriquement, le comté peut choisir de favoriser certaines zones de développement urbain par rapport à d'autres. Pour ce faire, il établit que dans ces zones chaque unité de TDR donne droit à plus d'augmentation de densité que dans les autres.

Le comté peut aussi mettre en place un accord avec une ville par lequel la ville devient une zone de réception de TDRs. Par exemple, la ville octroie le droit d'augmenter la densité de bâtiments existants en échange de TDRs.

III - Bilan du mécanisme

Qui gagne ?

- Les vendeurs : comme ils participent volontairement au système des TDRs, *a priori*, ils ne peuvent que gagner.

- Les citoyens : les TDRs permettent de déplacer les droits à la construction de zones où la construction est jugée indésirable vers des zones où la construction est jugée désirable.

- Les acheteurs : les TDRs permettent le développement de propriétés immobilières et augmentent la rentabilité des projets de développement, sans quoi les acheteurs auraient investi sur d'autres terrains hors des zones concernées par le système TDR.

Toutefois, il se peut que les propriétaires de terrain dans les zones de réception aient anticipé l'obtention du droit de construire sans devoir payer de TDRs mais par le processus politique. De plus, un système de TDR élimine les retours sur investissement de capture politique (*lobbying*). Certains promoteurs peuvent, par exemple, avoir développé une expertise dans ce domaine. La simplification du processus d'obtention de droit à la construction (ou droit à densifier une propriété) par la mise en place d'un instrument économique a toutefois un effet positif en encourageant la compétition entre promoteurs. En particulier, il peut faciliter l'entrée sur le marché local de nouveaux promoteurs jusque là écartés par leur manque de connections politiques.

Les problèmes de mise en œuvre à considérer

L'éligibilité au statut de zone émettrice et plus largement le zonage qui est un préalable à l'utilisation d'un système TDR demeure une question délicate

pour les commissions en charge de la définition d'un plan d'urbanisme. Par exemple, la terre agricole peut-elle prétendre recevoir des TDRs? En théorie, la réponse est négative car son prix correspond à sa productivité, valeur actualisée nette des rendements futurs, et sa vocation est de rester agricole et non de devenir une terre à bâtir? Or, les propriétaires de terres agricoles pourraient se sentir lésés si un plan d'urbanisme classait définitivement leurs terrains en zone agricole tandis qu'ils anticipaient à terme une conversion de leurs parcelles en terrains constructibles. Au titre de cette anticipation peuvent-ils réclamer l'attribution de TDRs?

L'irréversibilité de la perte du droit à construire est-elle permanente ? Et si dans quelques années les représentants du comté changent d'idée ? L'attribution initiale des droits correspond à un équilibre trouvé à un moment donné. Mais quelle est la dynamique du système à moyen ou long terme? Ce problème est complexe dans le cadre légal américain où des restrictions à la construction peuvent être « totalement permanentes ». Dès lors, si une parcelle vidée de son droit de construire est définitivement inconstructible et si la demande de construction reste constante ou augmente, alors les prix vont s'envoler. Les détenteurs de TDRs peuvent ainsi faire de la rétention de TDRs et spéculer à la hausse. Peut-on alors exproprier un propriétaire de son droit de construire? Ou faut-il envisager une réallocation possible de droits dans la zone émettrice en cas de trop grande rareté ?

Par ailleurs, la tentation pour les autorités locales est forte d'introduire de multiples distorsions dans le mécanisme aux frais de la transparence du marché et de l'incitation des acteurs à y participer. Dans le cas le plus simple le programme permet des échanges de une maison en moins dans une zone sensible pour une maison en plus dans une zone urbaine. Le type de complications qu'un gouvernement peut envisager inclus :

- pour une maison en moins c'est n TDR où n dépend de critères variés qui peuvent changer dans le temps ;
- pour une maison en plus, c'est m TDR à éteindre où m dépend de critères variés qui peuvent changer dans le temps ;
- permettre la génération de TDRs à partir d'autres actions ; par exemple, la restauration d'immeubles historiques, la construction de logements sociaux ;
- permettre l'extinction de TDRs sans construction ; par exemple par l'achat de TDR par un organisme public ou par une ONG ;
- l'évolution de la réglementation du droit de transfert de TDRs dans le temps.

Enfin, il est difficile de rendre le marché liquide s'il fonctionne à un niveau très décentralisé en raison de problèmes de discontinuité des transactions. Il existe plusieurs cas où la mise en place d'un marché de TDRs n'a donné lieu qu'à un nombre très faible de transactions effectives (exemple: Malibu, Californie). Pour pallier cette difficulté il faut qu'une collectivité ou un organisme jouent le rôle de bourse des droits. Un tel lieu d'échange jouerait le rôle d'un relai de transmission de l'information et serait habilité à

stocker des droits afin d'en réguler le cours. L'expérience montre que le prix du droit à construire est surdéterminé par la qualité de la règle d'urbanisme qui sous-tend le système.

Les conditions du succès

Les programmes qui ont eu du succès aux États-Unis tendent à partager deux caractéristiques :

1- les zones géographiques concernées (zones d'émission et de réception) sont suffisamment étendues de manière à garantir que :

a- un nombre suffisant d'acteurs participent à la vente et à l'achat de TDRs ;

b- tous les terrains sont en compétition pour l'augmentation de la densité (un mauvais exemple consiste à imposer des TDRs pour une augmentation de densité à proximité d'une zone sans nécessité de TDR où les terrains sont en compétition pour l'augmentation de l'offre en logement) ;

2- la réglementation du zonage initial dans la zone de réception est suffisamment restrictive pour que l'obtention de TDRs offre aux propriétaires de cette zone un bénéfice important.

La définition d'une zone géographique pertinente assure le bon fonctionnement de la compétition sur le marché. La mise en concurrence de tous les terrains et la qualité de la réglementation du zonage initial concernent la création de valeur qui est au fondement d'un système de TDR. En effet plutôt que de donner gratuitement (où en échange de faveurs ?) un changement favorable du zonage d'une parcelle, l'autorité compétente utilise le gain de valeur généré par le changement de densité permise pour obtenir des bénéfices ailleurs. Plus ce gain est conséquent, plus le programme a le potentiel de produire des bénéfices pour la société.

IV - Expérience des transferts de COS en France

Contrairement aux règles juridiques qui encadrent les recours au nom du « taking » aux États-Unis, la législation française repose sur le principe de la non

indemnisation des servitudes d'urbanisme. Ainsi, si la modification d'une règle d'urbanisme entraîne une forte baisse de la valeur d'une propriété foncière, l'Etat n'est tenu à aucune compensation vis-à-vis du propriétaire lésé. Symétriquement, si la modification est favorable au propriétaire, ce dernier récupère la majeure partie de la plus-value. Les politiques de planification urbaine décidées par des autorités publiques sont considérées d'intérêt général et sont par définition d'une autre nature que des contrats passés entre personnes privées. Historiquement, les politiques environnementales ont été conçues comme des opérations de polices administratives, les plans d'urbanisme faisant l'objet d'une autorisation administrative. Or, le droit public interdit la cession de telles autorisations. C'est pourquoi, la mise en place d'un marché de droits de construire pour accompagner une politique de zonage heurte, *a priori*, les principes du droit public français. La *common law* anglo-saxonne qui ne fait pas de distinction entre droit public et droit privé est beaucoup plus accommodante avec ce type de solution marchande.

Néanmoins, avec l'entrée en vigueur de la planification urbaine au début des années 1970 introduite par la loi d'orientation foncière du 31 décembre 1967 qui posait le principe d'un zonage généralisé obligatoire, sont nés de virulents débats sur les problèmes d'équité entre propriétaires fonciers soulevés par la planification. A l'issue d'une longue controverse, la loi Galley de 1976, portant réforme de l'urbanisme a introduit en France la méthode de « transfert de coefficient d'occupation du sol (COS) » qui s'inspire des TDRs américains puisqu'il s'agit de transférer des droits de construire d'une sous-zone (émettrice) à une autre sous-zone (réceptrice) à l'aide d'une modulation du coefficient d'occupation des sols entre les deux sous-zones. Ce texte a été critiqué pour son incompatibilité avec le principe de non indemnisation des servitudes puisque le transfert de droit de construire correspond implicitement à une indemnisation des servitudes, et pour des raisons de justice distributive. En effet, puisque la répartition de la propriété foncière est largement inégalitaire dans l'ensemble de la population française, le mécanisme assure en fait un transfert de l'ensemble de la population, légitimement « créancière » des plus-values d'urbanisation vers le sous-ensemble des propriétaires situés dans la zone retenue.

Encadré 2: TDRs et évolution de la jurisprudence concernant le « taking » aux États-Unis:

Le 5^e amendement de la Constitution américaine prévoit que toute prise de possession d'un bien privé pour un usage public doit être compensée. Le « taking » est traditionnellement défini comme la saisie physique d'une propriété par l'Etat. Un arrêt de la *Supreme Court* de 1922 fait tomber le zonage des sols sous la catégorie juridique du « taking ». Mais la *High Court* a établi ensuite que seule la perte totale de l'usage d'une propriété pouvait faire l'objet d'une compensation alors qu'un « taking » partiel n'avait pas besoin d'être compensé. Ainsi, certaines municipalités ont trouvé dans les programmes de TDRs un moyen de conformer leurs plans d'urbanisme à la notion de « taking » partiel.

L'arrêt *Penn Central v. City of New York* de la *Supreme Court* semble indiquer que la valeur des TDRs empêche de considérer le zonage comme un « taking » total. Cependant, dans un arrêt plus récent *Suitum v. Tahoe Regional Planning Agency*, la *Supreme Court* paraît changer de point de vue en établissant que les TDRs, si pertinents qu'ils soient pour mener une politique de zonage des sols, ne peuvent prémunir les autorités locales contre tout recours au nom du « taking ». Dans ce cas précis il était question d'une privation totale du droit à construire et non d'une restriction du droit à construire comme cela est souvent prévu dans les programmes TDRs.

Il n'y a donc pas une interprétation unilatérale des TDRs et l'appréciation du « taking » demeure relatif à des situations particulières.

Après trente ans d'application du transfert de COS, il n'existe pas d'évaluation d'ensemble des quelques expériences isolées qui ont été réalisées. Les objectifs assignés à la plupart des programmes sont généralement de nature environnementale et visent la protection d'un espace naturel. Le mécanisme a fonctionné en zone urbaine à petite échelle pour répartir entre propriétaires voisins des droits à construire. Mais les exemples de constitution d'un véritable marché sont rares et il est difficile d'en tirer des enseignements généraux tant leurs résultats sont liés à une histoire spécifique et à une conjonction de facteurs difficilement reproductibles.

Encadré 3: Trois expériences françaises de transfert de COS

Lourmarin est une commune du Vaucluse qui a souhaité contrer à la fin des années 1970 le « mitage » déjà bien entamé de son territoire. Les trois quarts de la densité prévue pour la zone réceptrice ont été utilisés. Mais le prix du droit à construire s'est établi entre 1,5 et 2 francs le mètre carré, ce qui est largement insuffisant pour compenser l'écart entre le prix de la terre agricole et le prix du terrain à bâtir. Les résultats sont modestes et l'expérience n'a pas été poussée plus avant.

Le **Grand Bornand** est une station de ski qui utilise la méthode du transfert de COS depuis plus de 20 ans systématiquement sur une seule zone que la municipalité a choisi d'urbaniser en priorité dans son plan d'urbanisme. Le nombre annuel de transactions portant sur des droits à construire n'a toutefois jamais dépassé la demi-douzaine.

Le cas de la commune de Taninges est plus « pur » puisqu'il s'agissait d'anticiper l'urbanisation du plateau du **Praz de Lys** qui allait mécaniquement résulter de la construction d'une route rendant son accès possible en voiture. Pour éviter le développement anarchique des constructions un plan d'urbanisme avait été défini avant la construction de la route et répartissait des droits à construire entre zones émettrices et zones réceptrices. De sorte que les propriétaires ne pouvaient effectivement construire qu'une fois qu'ils avaient acquis des droits complémentaires auprès des propriétaires situés en zone émettrice. Le montant de l'indemnisation reçue par les propriétaires en zone émettrice, dont les terrains sont devenus définitivement inconstructibles était compris entre 10 et 17 francs le mètre carré, ce qui représente un succès relatif du dispositif, succès que les commentateurs attribuent surtout à l'implication très forte de la commune.

Conclusion

L'expérience américaine des TDRs comme outil d'accompagnement des politiques de planification urbaine montre qu'il n'existe pas de recette miracle en matière d'aménagement du territoire. Le succès d'un tel dispositif repose sur la qualité du zonage préalable et sur la calibration du système d'incitations mis en place, qui nécessite une conception globale et des dispositions bien étudiées.

Dans le cas français, l'articulation entre un instrument économique et les règles juridiques de l'urbanisme soulève des difficultés. Le principe de non indemnisation des servitudes a pendant longtemps été un frein au recours à des méthodes similaires à celle des TDRs en France. La réticence des pouvoirs publics à utiliser de façon plus systématique le transfert de COS pour appliquer des politiques de zonage peut s'expliquer par la complexité apparente d'un tel dispositif, la faible perception des gains associés et la nécessité d'une forte implication de la commune pour en assurer le bon fonctionnement. A contrario, les collectivités locales sont confrontées à la difficulté de maintenir dans la durée les zonages visant à limiter l'urbanisation et sont à la recherche d'instruments pour garantir la préservation des espaces naturels.

Enfin, pour renforcer sa légitimité et obtenir un large soutien du public, la méthode de transfert de COS doit faire la preuve qu'elle procède avant tout d'une logique de création de valeur, à la fois pour les propriétaires des zones émettrices mais aussi pour la collectivité dans son ensemble qui gagne à l'application d'un plan d'urbanisme cohérent avec ses préférences, et non d'une seule logique de redistribution de rentes entre propriétaires fonciers (objectifs pouvant être toutefois localement désirables pour désamorcer des conflits locaux potentiellement violents).

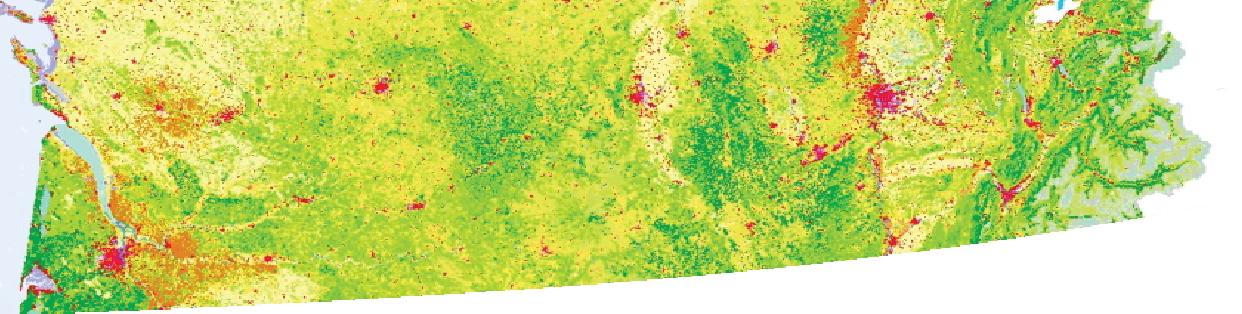
Créé à l'initiative de Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Énergie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable.

Outre la déléguée interministérielle au développement durable et le président délégué du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Énergie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

Ces « références » établies dans le cadre de ses travaux, et diffusées pour stimuler le débat, n'engagent que leurs auteurs.

Conseil économique pour le développement durable
244, boulevard Saint-Germain
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22
Directeur de la publication
Dominique Bureau



Prix du quotas de CO₂ et taxe carbone : quelques éléments de cadrage

La mise en place d'une taxe carbone nationale implique de prendre en compte les mécanismes de tarification des émissions de gaz à effet de serre déjà existants. En effet, l'impact des émissions étant le même quelle que soit leur origine, le rapport coût/bénéfice des mesures de réductions d'émissions est minimisé lorsque l'extension du périmètre des émissions soumises à un prix du carbone respecte la règle de l'unicité du prix. Concrètement, cela veut dire que les taxes carbonées nationales doivent en Europe tenir compte du système européen d'échange de quotas de CO₂, qui contraint depuis 2005 les émissions de CO₂ de cinq grands secteurs industriels représentant environ 50 % des émissions de CO₂ européennes. Il faut donc faire coexister un mécanisme de tarification du carbone par le marché avec un mécanisme de tarification par l'impôt et simultanément faire converger des règles européennes régissant le marché avec des règles nationales pour la taxe.

Cet article dresse d'abord le bilan du fonctionnement du marché européen en termes de transactions et de prix. Il montre combien le dispositif d'ensemble a évolué depuis sa période de mise en route en 2005 et 2007 et rappelle les implications du passage aux enchères prévu lors de la troisième phase (2013-2020). Dans un deuxième temps, l'article passe en revue les choix retenus par les différents pays étant parvenus à faire coexister une taxe carbone nationale avec le système européen des quotas. Il conclue en s'interrogeant, au-delà du cas français, sur les voies les plus prometteuses d'une extension de la tarification du carbone en Europe.

Christian de Perthuis et Anaïs Delbosc

I- Le prix du carbone instauré par le système européen d'échange de quotas de CO₂

Le système européen d'échange de quotas de CO₂, mis en place en 2005, couvre actuellement les émissions de CO₂ de plus de 1000 sites industriels français. Chaque année, ces sites reçoivent gratuitement un certain nombre de quotas correspondant à l'allocation annuelle décidée dans le Plan National d'Allocation de Quotas (PNAQ) français. Chaque année ils doivent également restituer autant de quotas que leurs émissions de CO₂ de l'année précédente, un quota couvrant une tonne de CO₂ émise (pour plus de précisions sur le fonctionnement de ce marché, voir Trotignon et Delbosc, 2008). En 2008, première année de la deuxième période de fonctionnement du système (2008-2012), 129 millions de quotas ont été reçus par les sites industriels français (hors quotas reçus à partir de la réserve aux nouveaux entrants) pour des émissions effectives de 123 millions de tonnes de CO₂ (MtCO₂), soit environ 35 % des émissions françaises de CO₂. Au total en Europe, 2 100 millions de quotas sont distribués chaque année.

I-1 Les transactions de quotas

Les quotas institués par le système européen sont librement échangeables en Europe. Un marché s'est donc créé et des transactions s'opèrent depuis 2005 via des places de marché ou de gré-à-gré. En 2009, 5 622 MtCO₂ ont été échangées sur le système européen d'échange de quotas de CO₂. Les transactions de quotas européens ont atteint 5 016 MtCO₂ soit l'équivalent de 2,4 fois le plafond annuel distribué. Le reste des échanges (606 MtCO₂) a porté sur les crédits Kyoto secondaires (principalement des CER issus du mécanisme pour un développement propre) que les industriels peuvent utiliser pour leur conformité jusqu'en 2012 dans la limite d'un plafond fixé par chaque Etat membre européen.

Depuis le démarrage du système en 2005, le volume des transactions et le nombre des participants ont fortement augmenté (voir tableau 1). Les transactions sur les places de marché organisées, les bourses, ont progressé plus rapidement que les transactions de gré à gré. En 2009, près de 60 % des transactions se sont effectuées sur des places de marché organisées. Par



Tableau 1 – Volumes de transactions de quotas européens depuis le lancement du système d'échange de quotas

	Volumes échangés (en millions de quotas)	Valeur des transactions (en millions d'euros)	Prix moyen du quota (en €)
2005	262	5 400	20,6
2006	828	14 500	17,5
2007	1 458	25 200	17,3
2008	2 731	61 200	22,4
2009	5 016	65 900	13,1

Source : Calculs Mission Climat de la Caisse des Dépôts à partir de données Point Carbon

ailleurs environ 75 % des échanges de quotas s'effectuent à terme, reflétant en particulier les besoins de couverture des industriels sur les prix du carbone. Le partage entre le marché au comptant et le marché à terme a été perturbé en 2008 et 2009 par un phénomène de fraude à la TVA qui a artificiellement gonflé le volume des transactions au comptant entre l'été 2008 et l'été 2009. Cette fraude a accéléré artificiellement la rotation des quotas au comptant. Ce type de fraude fiscale ne concerne que le marché au comptant (la TVA n'est pas perçue sur les transactions à terme) et n'est donc pas comparable aux dysfonctionnements qui peuvent apparaître sur les marchés dérivés lorsque des acteurs parviennent à manipuler les conditions de l'offre et de la demande et donc le prix d'équilibre pour leur propre bénéfice.

En valeur, les transactions de quotas européens ont représenté environ 66 milliards d'euros en 2009 avec un prix moyen de 13,1 € par tonne. Ces échanges constituent de l'ordre de 80 % des échanges d'actifs carbone dans le monde. Bien que d'un ordre de grandeur inférieur aux montants des échanges de produits énergétiques en Europe, ces transactions

représentent des transferts conséquents entre installations industrielles, mais aussi entre entreprises et Etats membres. Sur la période 2005 à 2008, pour laquelle les données de conformité ont été publiées, ces transferts se sont principalement opérés depuis le secteur électrique, acheteur net de quotas, vers les autres secteurs industriels vendeurs nets. Au sein de l'Union européenne, ils ont généré des transferts depuis l'UE à 15, acheteuse nette de quotas, vers les 10 Etats membres d'Europe de l'Est, vendeurs nets de quotas.

I-2 Evolutions constatées du prix du carbone sur le marché européen d'échange de quotas

Le prix du quota de CO₂ sur le marché dépend de la confrontation entre offre et demande. L'offre est déterminée par des variables institutionnelles dépendant de l'autorité publique : plafond d'allocation auquel s'ajoute un potentiel d'utilisation de crédits Kyoto par les industriels pour leur conformité. Ces conditions d'utilisation des différents actifs carbone sur le système européen d'échange de quotas ont varié au cours de ses différentes périodes de fonctionnement (voir tableau 2).

Tableau 2 – Caractéristiques des différentes périodes du système européen d'échange de quotas et impacts sur le prix du quota

	Période 1 (2005-2007)	Période 2 (2008-2012)	Période 3 (2013-2020)
Caractéristiques de l'allocation	Décidée par les Etats membres sous le contrôle de la Commission européenne.		Décidée par la Commission européenne
	Allocation gratuite majoritaire (min. 95 % de l'allocation)	Allocation gratuite majoritaire (min. 90 % de l'allocation)	Allocation par enchères majoritaire (100 % pour le secteur électrique ; 20 % en 2013 croissant à 70 % en 2020 pour les autres secteurs ; sauf dérogations)
	Allocation gratuite essentiellement basée sur les émissions historiques (mal connues avant 2005 mais mieux appréhendées pour le calcul de l'allocation de deuxième période)		Allocation gratuite basée sur des facteurs d'émissions de référence (<i>benchmarks</i>)
Caractéristiques de l'utilisation d'actifs carbone pour la conformité	Possibilité d'utiliser des quotas européens uniquement	Possibilité d'utiliser des quotas européens et des crédits Kyoto en quantité limitée (en moyenne 13,5 % de l'allocation)	Possibilité d'utiliser des quotas européens et des crédits Kyoto en quantité limitée
	Emprunt de quotas sur l'allocation de l'année suivante au sein de la période (<i>borrowing intra-période</i>)	Mise en réserve de quotas d'une année sur l'autre au sein de la période uniquement (<i>banking intra-période</i>)	Mise en réserve illimitée des quotas (<i>banking intra et inter-périodes</i>)
Impacts sur le prix et sa volatilité	Absence de <i>banking</i> inter-période → en cas de déficit le prix augmente jusqu'à la pénalité (40 €) + le prix de seconde période (pénalité non libératoire) ; en cas de surplus, le prix tombe à zéro. C'est ce qui s'est passé en 2007. → forte volatilité en fin de période.		<i>Banking</i> inter-périodes, renforcement annoncé de la contrainte et annonce de la poursuite du système après 2020 → prix cohérents et probablement croissants → moindre volatilité

Source : auteurs

La demande correspond aux émissions effectives qui résultent à court terme du jeu de quatre variables principales : les conditions météorologiques, le niveau d'activité économique, les prix relatifs des énergies fossiles disponibles et les possibilités techniques d'abattement à court terme (voir Alberola, Chevallier et Chèze, 2007). A plus long terme, d'autres facteurs s'ajoutent : choix d'investissements et de technologies, développement de technologies peu ou pas émettrices de CO₂...

Au cours de la première période (pour une analyse du prix du quota de première période, voir Ellerman, Convery et De Perthuis, 2010), le prix du quota de CO₂ a connue une forte instabilité à la fois inhérente au phénomène d'apprentissage sur un marché nouveau et à la règle interdisant la conservation des quotas inutilisés pour les périodes suivantes. Par ailleurs, les informations publiées en 2006 par la Commission européenne ayant révélé l'existence d'un surplus global de quotas sur la période par rapport à la demande, le prix de première période a logiquement convergé vers zéro au deuxième semestre 2006, se déconnectant totalement du prix de seconde période.

La Figure 1 illustre l'évolution du prix du quota de deuxième période depuis le 2^{ème} semestre 2005. Initialement corrélé au prix du quota de première période, il a depuis 2007 répondu aux modifications de l'équilibre entre offre et demande. L'entrée en récession de l'industrie européenne a par exemple fortement affecté le bilan anticipé offre/demande de quotas en provoquant un correctif logique du prix du quota qui a fortement reculé. A court terme, la baisse du prix du quota a été amplifiée par la contrainte de liquidité d'entreprises contraintes de vendre des quotas pour dégager de la trésorerie, ce qui a transitoirement ramené le prix du CO₂ sous la barre de 10 € pendant quelques jours. La baisse du prix du CO₂

consécutive à l'entrée en récession est cependant restée de moindre ampleur que celle du pétrole ou du gaz.

Le prix du quota de CO₂ de seconde période (2008-2012) a en général présenté une volatilité inférieure à celle observée sur les autres produits énergétiques échangés par des entreprises européennes, à l'exception du charbon (voir Tableau 3).

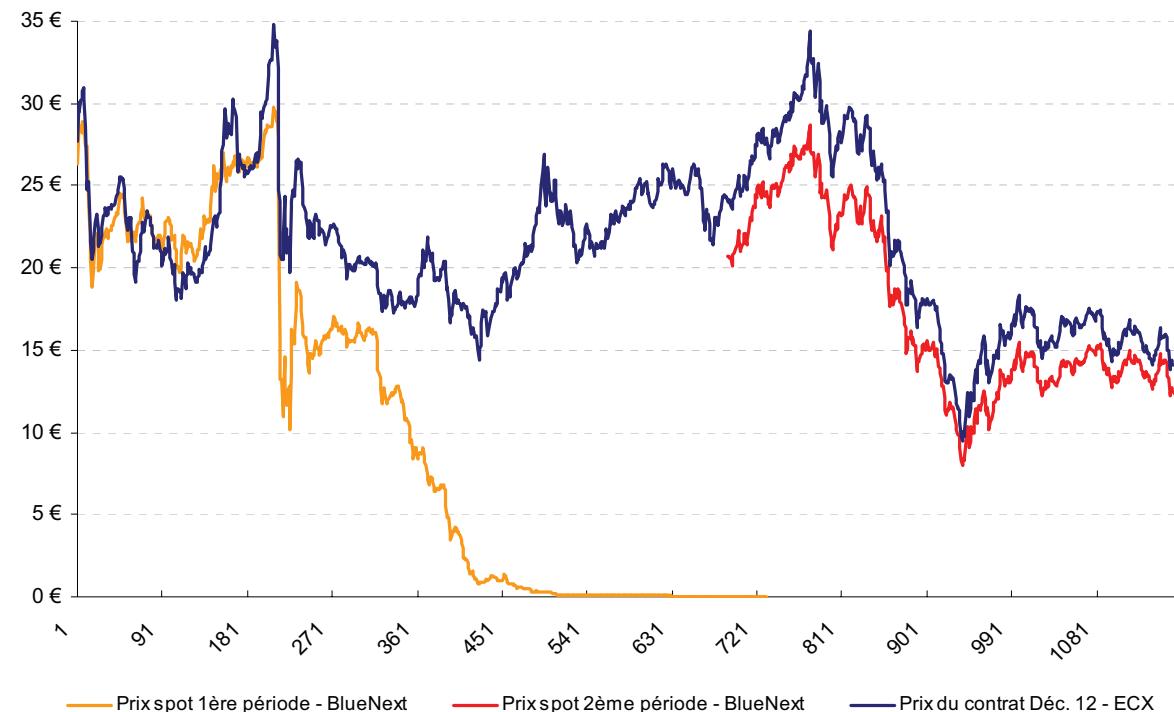
I-3 Perspectives de prix sur le système européen d'échange de quotas

Les perspectives du prix du quota de CO₂ dépendent des hypothèses faites sur l'équilibre offre-demande à l'horizon 2020 en raison de la possibilité de conserver des quotas de deuxième période non utilisés (banking) pour la troisième période du système (2013-2020).

Les règles institutionnelles concernant l'offre sont bien connues d'ici 2012 et dans leurs grandes lignes jusqu'en 2020. Le résultat décevant de la conférence de Copenhague de décembre 2009 a eu à court terme un impact sur le prix du CO₂ qui a perdu de l'ordre de 10 % malgré des conditions météorologiques plutôt propices à la remontée du prix. Le passage devenu improbable à un scénario européen de baisse de 30 % des émissions contribue à la baisse du prix malgré la conséquence simultanée d'une restriction de l'offre probable de crédits Kyoto qui joue en sens inverse.

Les perspectives de demande de quotas dépendent d'abord des hypothèses de reprise industrielle en Europe. Avec des hypothèses standards (reprise économique progressive mais pas de rattrapage des volumes de production perdus pendant la récession), le déficit estimé atteindrait environ 250 millions de quotas, soit environ 2 % du plafond d'allocation de la

Figure 1 – Evolution du prix du quota européen de deuxième période du 1^{er} juillet 2005 au 31 décembre 2009



Source : BlueNext, ECX.

Tableau 3 – Volatilités historiques comparées des principales commodités énergétiques et des quotas européens de CO₂ de deuxième période (en %)

	Quota de deuxième période - contrat à terme Déc. 2012 ECX	Gaz - Zeebrugge Month ahead	Pétrole - Brent Month Ahead	Charbon - CIF ARA Month ahead	Electricité -Powernext Futures Month Ahead	
					Base	Pointe
2005	48	93	28	13	39	57
2006	54	115	26	18	67	79
2007	36	93	26	18	75	95
2008	35	58	57	42	61	69
2009	46	82	45	32	59	326

Source : Mission Climat de la Caisse des Dépôts à partir de données Reuters, Powernext

période. Ce déficit devrait néanmoins pouvoir être comblé par l'utilisation de crédits Kyoto qui constituent la deuxième source d'offre d'actifs carbone pour la conformité des industriels. Leur plafond d'utilisation, de 1 400 MtCO₂ au total pour l'Europe, ne sera pas un obstacle à la mise en

conformité et laisse un surplus d'offre par rapport à la demande de l'ordre de 1 100 millions de tonnes sur la période 2008-2012 (source : Club Tendances Carbone, 2009 - A noter que ce potentiel d'importation de crédits Kyoto est conservable jusqu'en 2020 et donc que les industriels n'ont pas forcément intérêt à l'épuiser dès la deuxième période. La directive encadrant le système européen des quotas pour la période 2013-2020 stipule *grosso modo* que seul le reliquat des 1 400 MtCO₂ autorisées en deuxième période pourra être utilisé pour la conformité en troisième période si l'Europe ne va pas au-delà de son objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre de -20 % en 2020 par rapport à 1990). C'est donc la perspective de la baisse annuelle du plafond d'allocation après 2012 qui fait actuellement que le prix du carbone se maintient autour de 13 € la tonne.

Ce raisonnement est à la base de la fourchette des prévisions des analystes de marché (voir Figure 2). Ceux-ci considèrent que le marché sera légèrement excédentaire en quotas jusqu'en 2012 mais divergent

ensuite dans leur appréciation du degré de contrainte que représentera l'abaissement annuel du plafond d'allocation à partir de 2013. Les anticipations de prix se situent ainsi dans des fourchettes de 18 à 30 € la tonne en 2012 et de 30 à 45 € en 2020.

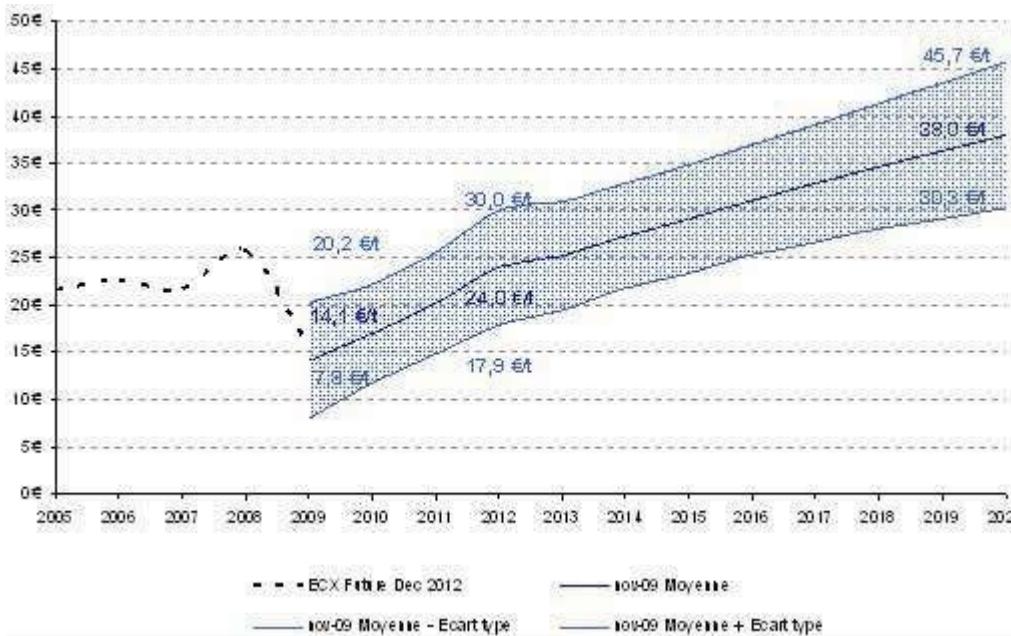
II- Articuler le système européen d'échange de quotas de CO₂ et une taxe carbone nationale¹

II-1 Implications des deux outils pour les acteurs économiques

Les règles actuelles du système européen d'échange de quotas de CO₂ impliquent que les industries couvertes reçoivent gratuitement des quotas, la plupart du temps en fonction de leurs émissions historiques. D'un point de vue fiscal (ou de trésorerie), ces entreprises ne supportent donc pas de coût d'achat de quotas tant que leurs émissions se situent en deçà de leur allocation (A noter que des coûts de transaction sont toujours supportés par les industries couvertes par un système de quotas pour le suivi et la vérification de leurs émissions par un tiers indépendant, l'ouverture obligatoire d'un compte sur le registre national des quotas et éventuellement les frais de transactions associés aux achats/ventes de

¹ les auteurs tiennent à remercier Jérémy Elbèze de la Mission Climat de la Caisse des Dépôts pour son travail de recherche sur les dispositifs européens de taxe carbone

Figure 2 – Prévisions de prix du quota européen des analystes financiers



Source : BlueNext, ECX.

quotas). Le paiement d'un coût intervient à compter de la première tonne de CO₂ émise au-delà de l'allocation initiale. Elles peuvent même en tirer un bénéfice si elles décident de revendre un éventuel surplus de quotas qui seront valorisés au prix du marché.

Néanmoins d'un point de vue économique, cette valorisation possible des quotas par l'existence d'un prix de marché entraîne pour les industries un coût d'opportunité à les utiliser, et ce même si elles les ont reçus gratuitement. L'émission d'une tonne de carbone, en entraînant l'utilisation d'un quota, a ainsi un coût intégré dans les coûts de production. La répercussion de ce coût supplémentaire, dit « pass-through », est variable selon les produits et le degré de concurrence entre les industries. Dans le cas de l'électricité par exemple, il a été important et a conduit, du fait de l'allocation gratuite des quotas, à des profits indus (« windfall profits ») conséquents. C'est une des raisons qui explique le choix de passer à une allocation majoritairement payante, par enchères, en troisième période du système européen des quotas.

Comment se répercute la taxe de son côté ? D'un point de vue fiscal, la taxe s'applique dès la première tonne de CO₂ émise, ce qui constitue une différence notable par rapport à un système de quotas avec allocation gratuite, mais s'avère au final similaire à un système de quotas dès lors que l'allocation est entièrement payante. Par ailleurs la taxe a vocation à être intégrée dans le prix des productions finales, tout comme le coût d'opportunité des quotas est répercuté à l'heure actuelle.

Ces deux mécanismes ont donc en pratique les mêmes effets : faire intégrer aux consommateurs finaux et aux industries de production un coût de leurs émissions de CO₂. Pour autant, selon le mode d'allocation des quotas, l'effet en termes de flux financiers d'une taxe ou d'un système de quotas peut ne pas être comparable (Pour une analyse en termes de rente carbone, voir De Perthuis, 2009, chapitre V).

II-2 Les exemples européens

La convergence des prix entre taxe et système européen d'échange de quotas ne peut être parfaite mais peut être atteinte indirectement en ajustant le niveau de la taxe ou les quantités de quotas alloués. Si la première solution est possible, la seconde est contraire aux règles actuelles de fonctionnement du système européen.

Cependant, toute modification ex post des règles de fonctionnement des systèmes de tarification du carbone introduit des incertitudes pour les acteurs économiques qui peuvent limiter l'efficacité des systèmes mis en place.

Parmi les pays européens dotés d'une taxe carbone nationale, deux cas sont à distinguer : ceux pour lesquels la taxe préexistait au système européen d'échange de quotas (Suède, Norvège) et ceux dans lesquels elle a été introduite par la suite (Irlande, France).

Pour la Suède et la Norvège, la solution retenue à l'entrée en vigueur du système européen d'échange de quotas a été de différencier le traitement des

industries peu soumises à concurrence internationale (l'industrie pétrolière de la Norvège notamment) et des ménages, par rapport aux autres secteurs industriels.

- Dans le cas de la Norvège, entrée dans le système européen en 2008, le niveau moyen de la taxe préalable était légèrement plus élevé que le prix de marché des quotas, à 184 NOK soit environ 23 € par tonne. Néanmoins ce niveau moyen cachait de fortes disparités avec un niveau élevé pour le transport (autour de 25 € par tonne), l'extraction de combustibles fossiles et les ménages (environ 40 € par tonne), et un taux très fiable pour les secteurs industriels qui seront ensuite intégrés dans le marché européen d'échange de quotas (moins de 2 € par tonne). L'inclusion dans le système européen des quotas a donc reflété cette grande variabilité de la taxation préexistante : dans l'industrie d'extraction off shore les installations sont à la fois soumises aux quotas (avec enchères à 100 %) et à une taxe divisée par deux à l'entrée en vigueur du système de quotas, pour tenir compte de leur coût d'acquisition. Dans les autres secteurs, les industriels assujettis aux quotas sont soumis à un système assez complexe de taxes différencielles avec des exonérations pour certains comme les producteurs de bois.

- La Suède de son côté a choisi d'étendre sa taxe carbone domestique et d'augmenter son niveau en cherchant à appliquer le principe de l'unicité du prix dans deux ensembles disjoints : le prix de détail réglé au stade final par les ménages (un peu plus de 100 € la tonne en 2009) et un prix de gros réglé par les entreprises, généralement nettement plus faible (23 € la tonne). Les entreprises soumises au système européen des quotas sont totalement exonérées dans le cas de la production électrique et soumises à un taux de 15 € la tonne pour les autres. Ce système fonctionne bien, mais pose des difficultés de traitement pour les petites entreprises, par nature à la frontière entre les différents régimes de taxation.

Par ailleurs l'Irlande est le seul pays ayant effectivement mis en place une taxe carbone après l'entrée en vigueur du système européen d'échange de quotas. Elle applique depuis le 1^{er} janvier 2010 un système de taxe domestique sur les émissions de CO₂ dans les secteurs et installations non couverts par le système européen avec un taux de 15 € la tonne, soit un taux proche de celui du marché des quotas européens.

Ces exemples révèlent un grand pragmatisme dans la mise en œuvre et une certaine diversité dans les options retenues.

III- Conclusions

L'articulation réussie entre une taxe nationale et le système européen d'échange de quotas dépend du mode d'attribution des quotas et du type de compensation envisagée pour la taxe. Dans le cas actuel d'un système d'allocations gratuites de quotas, les industriels reçoivent en réalité une rente qu'ils peuvent conserver en totalité tant qu'ils n'ont pas restitué les quotas pour leur conformité. Le prix du quota détermine alors une charge proportionnelle aux émissions de CO₂ mais qui est compensée à hauteur de l'allocation. Cette compensation est actuellement

distribuée aux industriels au prorata de leurs émissions historiques ou plus rarement de benchmarks. Au contraire dans le cas d'un système d'allocation aux enchères, le prix du quota est en tout point comparable à une taxe dont le montant est déterminé non pas de façon discrétionnaire par l'autorité publique mais par la rareté résultant de la contrainte imposée par cette autorité sur le plafond d'émission.

Pour assurer l'égalité de traitement de tous devant l'impôt, comme le recommande le Conseil Constitutionnel français, une solution serait de combiner un système d'allocations gratuites avec une taxe compensée (De Perthuis, 2010).

Une des pistes les plus prometteuses serait néanmoins de porter ce débat au plan européen pour favoriser l'élargissement et l'harmonisation de la tarification du CO₂. Instaurer une taxe harmonisée sur les émissions de CO₂ d'origine énergétique est semée d'embûches. Rappelons qu'elle a été préconisée dès 1992, sous forme d'une proposition de la Commission européenne alors soutenue par la France, et qu'elle a dû être formellement abandonnée à la fin des années 1990. Cet échec laisse penser qu'une voie d'avenir plus prometteuse serait de mieux tirer parti du système européen des quotas de CO₂ dont l'existence est garantie par une Directive européenne au moins jusqu'en 2020. Dès 2013, son efficacité devrait être accrue lors du passage aux enchères pour une majorité de l'allocation de quotas. Plus important, sa couverture pourrait être élargie en intégrant le secteur des transports et des usages diffus de l'énergie via l'inclusion des distributeurs de carburants fossiles. Cette dernière option permettrait d'harmoniser le périmètre de couverture du système européen d'échange de quotas avec celui des principaux projets de systèmes d'échange de quotas en cours de développement, notamment aux Etats-Unis, et constituerait un premier pas vers une possible interconnexion.

Références

Alberola, E., Chevallier, J. et Chèze, B. 2007. *European Carbon Price Fundamentals in 2005-2007: The Effects of Energy Markets, Temperature and Sectoral Production*. Economix Working Paper no. 2007-33. Université Paris X Nanterre, Paris. Disponible sur www.caisse-des-depots.fr/missionclimat/fr

De Perthuis C. 2009. *Et pour quelques degrés de plus... Nos choix économiques face au risque climatique*. Paris, Pearson.

De Perthuis C. 2010. *Prix du quota de CO₂ et taxe carbone : les choix économiques après la censure du Conseil constitutionnel*. Working paper PREC n°2010-1, Paris. Disponible sur <http://prec-climat.org/>

De Perthuis C. & Delbosc A. (2009), *Idées reçues sur le changement climatique*. Le Cavalier Bleu, Paris.

Ellerman, D., Convery F. et De Perthuis, C. 2010. *Le prix du carbone : les enseignements du marché européen du CO₂*. Paris, Pearson France (traduction française).

Trotignon, R. et Delbosc, A. 2008. *Echanges de quotas en période d'essai du marché européen du CO₂ : ce que révèle le CITL*. Etude Climat n°13. Paris, Mission Climat, Caisse des Dépôts. Disponible sur www.caisse-des-depots.fr/missionclimat/fr

Créé à l'initiative de Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable.

Outre la déléguée interministérielle au développement durable et le président délégué du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

Ces « références » établies dans le cadre de ses travaux, et diffusées pour stimuler le débat, n'engagent que leurs auteurs.

Conseil économique pour le développement durable
244, boulevard Saint-Germain
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22

Directeur de la publication
Dominique Bureau

ANNEXES

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Décret n° 2008-1250 du 1^{er} décembre 2008 portant création du Conseil économique pour le développement durable

NOR : DEVK0816118D

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre d'Etat, ministre de l'environnement, du développement durable et de l'aménagement du territoire,

Vu le décret n° 97-766 du 22 juillet 1997 modifié portant création du Conseil d'analyse économique ;

Vu le décret n° 2004-601 du 24 juin 2004 modifié relatif au délégué interministériel au développement durable ;

Vu le décret n° 2006-672 du 8 juin 2006 relatif à la création, à la composition et au fonctionnement de commissions administratives à caractère consultatif ;

Vu le décret n° 2008-680 du 9 juillet 2008 portant organisation de l'administration centrale du ministère de l'environnement, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire,

Décrète :

Art. 1^{er}. – Il est créé auprès du ministre chargé du développement durable un Conseil économique pour le développement durable.

Art. 2. – Le Conseil économique pour le développement durable a pour mission d'éclairer, par la confrontation des analyses économiques, l'élaboration et l'évaluation des politiques du ministère en permettant aux services compétents de s'appuyer sur les références scientifiques, les méthodes d'évaluation et les instruments d'intervention publique les plus récents. Il réalise, à la demande du ministre chargé du développement durable, des études et recherches concernant les perspectives et les enjeux de ces politiques, du point de vue économique et du développement durable.

Art. 3. – Les membres du Conseil économique pour le développement durable sont nommés par arrêté du ministre chargé du développement durable, pour la durée qu'il fixe, dans la limite de trois ans. Le mandat des membres est renouvelable.

Sont en outre membres de droit :

- le délégué interministériel au développement durable ;
- le président délégué du Conseil d'analyse économique.

Les membres de droit peuvent se faire représenter.

Art. 4. – Parmi ses membres, un délégué général du conseil est nommé par arrêté du ministre en charge du développement durable, pour la durée qu'il fixe, dans la limite de trois ans. Le mandat du délégué général est renouvelable. Le délégué général anime et coordonne les travaux du conseil.

Art. 5. – Le Conseil économique pour le développement durable est présidé par le ministre chargé du développement durable ou, en son absence, par le délégué général.

Art. 6. – Pour la réalisation de ses missions, le Conseil économique pour le développement durable s'appuie sur les services de l'administration, notamment le Commissariat général au développement durable qui lui apporte son soutien. Il peut également procéder à des auditions et à des appels à contribution. Des experts peuvent être invités à participer aux travaux du conseil.

Art. 7. – Le Conseil économique pour le développement durable adopte son règlement intérieur. Le président, les membres, ainsi que, le cas échéant, les experts invités, respectent la confidentialité des débats du Conseil économique du développement durable auxquels ils ont participé.

Art. 8. – Le ministre d'Etat, ministre de l'environnement, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, le secrétaire d'Etat chargé des transports, la secrétaire d'Etat chargée de l'environnement,

le secrétaire d'Etat chargé du développement de la région capitale et le secrétaire d'Etat chargé de l'aménagement du territoire sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 1^{er} décembre 2008.

FRANÇOIS FILLON

Par le Premier ministre :

*Le ministre d'Etat, ministre de l'énergie,
de l'énergie, du développement durable
et de l'aménagement du territoire,*

JEAN-LOUIS BORLOO

*Le secrétaire d'Etat
chargé des transports,
DOMINIQUE BUSSEREAU*

*La secrétaire d'Etat
chargée de l'énergie,
NATHALIE KOSCIUSKO-MORIZET*

*Le secrétaire d'Etat
chargé du développement
de la région capitale,
CHRISTIAN BLANC*

*Le secrétaire d'Etat
chargé de l'aménagement
du territoire,
HUBERT FALCO*

Décrets, arrêtés, circulaires

MESURES NOMINATIVES

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Arrêté du 18 décembre 2008 portant nomination au Conseil économique pour le développement durable

NOR : DEVK0816999A

Par arrêté du ministre d'Etat, ministre de l'environnement, du développement durable et de l'aménagement du territoire, en date du 18 décembre 2008 :

Sont nommées, pour une durée de deux ans, membres du Conseil économique pour le développement durable les personnalités ci-après désignées :

M. Richard BARON.
M. Luc BAUMSTARK.
M. Jean-Pierre BOMPARD.
M. Dominique BUREAU.
M. Bernard CAILLAUD.
M. Renaud CRASSOUS.
Mme Patricia CRIFO.
M. Patrick CRIQUI.
Mme Michèle DEBONNEUIL.
M. Michel DE LARA.
M. Christian DE PERTHUIS.
Mme Sylviane GASTALDO.
M. Christian GOLLIER.
M. Alain GRANDJEAN.
M. Pierre JACQUET.
Mme Miren LAFOURCADE.
M. Henri LAMOTTE.
M. Franck LECOCQ.
M. Thierry MAYER.
M. François ORTALO-MAGNÉ.
M. Alain QUINET.
M. Philippe QUIRION.
M. Philippe ROSIER.
M. Alain TRANNOY.
M. Jacques WEBER.

M. Dominique BUREAU, ingénieur général des ponts et chaussées, est nommé délégué général du Conseil économique pour le développement durable pour une durée de deux ans.