

## ANALYSE

La valeur économique de la tonne de CO<sub>2</sub> : quel référentiel pour l'action publique ?

La convergence des analyses scientifiques sur le réchauffement climatique et ses conséquences pour la planète – expertisés depuis des années par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) – ne permet plus de différer les efforts nécessaires pour réduire substantiellement nos émissions de gaz à effet de serre. Le choix des actions à engager, ainsi que les priorités du calendrier, s'avèrent cependant complexes à définir : les conséquences sociales et économiques seront importantes et ni la France (qui représente 2 % des émissions mondiales) ni l'Europe (15 %) ne sont de taille à traiter le problème indépendamment du reste du monde. Face à ce défi, et alors que les contraintes budgétaires imposent une rationalisation des dépenses, l'action publique doit pouvoir disposer d'instruments de mesure. La valeur de la tonne de carbone se trouve être l'un d'entre eux.

L'objet de la présente note est double : rappeler l'utilité d'une telle valeur référence qui, à défaut de garantir le bien-fondé des différentes politiques publiques, pourrait contribuer à en assurer la cohérence ; présenter ensuite les différentes approches et les difficultés que pose la production d'un tel référentiel.

## De l'intérêt d'une valeur économique de la tonne de carbone

Dans la littérature académique et les nombreux débats sur ce sujet, il existe une myriade de valeurs de la tonne de carbone (ou valeur de la tonne de CO<sub>2</sub>)<sup>1</sup> reposant sur des concepts théoriques, des méthodes de calcul et des hypothèses de cadrage différents. Ces valeurs dépendent également du taux d'actualisation<sup>2</sup> retenu qui reflète notre vision du futur. La cohérence de l'action publique ne peut se satisfaire de la multiplicité des valeurs possibles de la tonne de carbone. Il devient dès lors nécessaire de passer à un référentiel partagé.

En effet, ce référentiel est déterminant dans les recommandations en matière d'**internalisation des effets externes**<sup>3</sup>. Il peut même devenir dans certains cas la référence pour fonder d'éventuelles taxations, pour prendre en compte les préoccupations de développement durable dans les analyses de rentabilité socio-économique des investissements publics. On peut penser par exemple que la prise en compte systématique d'une valeur du carbone accélérerait la réalisation de certains investissements dont la rentabilité socio-économique n'apparaît pas suffisante aujourd'hui, les gains relatifs à la lutte contre l'effet de serre étant sous-évalués.

En outre, une valeur de la tonne de carbone permet, dans le cadre d'évaluations socioéconomiques préalables, d'**éclairer les arbitrages** entre les différents efforts de réduction d'émission ainsi que leur répartition entre les différents secteurs économiques. Chaque processus de réduction des émissions (par amélioration des techniques, par capture du carbone ou par substitution d'une production d'énergie fortement émettrice de CO<sub>2</sub> par une autre qui l'est moins) conduit ainsi à une valeur de la tonne de carbone économisée qui peut être estimée et comparée à la valeur de référence pour déterminer l'intérêt de sa mise en œuvre.

Ce référentiel constitue enfin un instrument de mesure permettant d'introduire dans les débats et décisions un minimum de cohérence, tant au plan international que national. La théorie économique donne quelques principes normatifs assez simples qu'il est utile de rappeler. Il est en effet raisonnable :

- de pousser l'effort de réduction des émissions tant que l'avantage que la société en retire reste supérieur au coût qu'il faut supporter pour l'obtenir ;
- de faire en sorte de faire porter l'effort là où il est le moins coûteux à obtenir, c'est-à-dire tant que le coût de réduction des émissions est inférieur à la valeur de référence ;
- de valoriser clairement dans les calculs de rentabilité des projets d'investissements publics les gains sur l'effet de serre qu'on obtient ou qu'on obtiendra dans le futur au regard des coûts consentis par la collectivité.

(1) Ce point est souvent source de malentendus et de confusions. On passe de l'une à l'autre de ces valeurs sans difficulté en appliquant le coefficient 44/12. Ainsi la valeur tutélaire de 100 € la tonne de carbone correspond bien à 27,3 € la tonne de dioxyde de carbone.

(2) Le taux d'actualisation qu'on qualifie de taux d'impatience ou de préférence pour le présent, est un élément clef du calcul économique public qui permet de rendre comparables dans les calculs les avantages et les coûts d'un projet qui s'échelonnent dans le temps. Le taux d'actualisation publique en France a été révisé au Commissariat général du Plan en 2005 : Rapport D. Lebègue.

(3) La théorie économique désigne par effets externes des interactions entre les agents économiques qui n'ont pas de traduction marchande. L'internalisation de ces effets est un processus qui vise, en donnant un prix à ce qui n'a pas de prix, à restaurer l'efficacité des marchés. Ce processus d'internalisation peut aussi bien passer par une fiscalité (principe pollueur payeur) ou par des marchés de permis, que par des réglementations.

---

**Comment déterminer concrètement le prix du carbone ?**

---

L'utilité d'un référentiel carbone une fois démontrée, la question se pose de savoir comment le définir.

**La valeur du carbone associée aux coûts sociaux et économiques du changement climatique**

Une première manière d'aborder ce référentiel consiste à partir de l'appréciation du **coût associé au risque du changement climatique**. Lorsqu'à Kyoto les États décident d'engager une action commune pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, c'est au regard de l'appréciation qu'ils ont des risques que l'inaction fait courir aux générations futures et que l'on peut chercher à mesurer plus précisément, même si ces calculs sont extrêmement difficiles et souvent partiels.

Dans ce cas, la valeur de la tonne de carbone, ou plus exactement la valeur de la non-émission d'une tonne de CO<sub>2</sub>, se mesure au regard de l'impact du changement climatique sur le système économique. On associe donc à une tonne émise de CO<sub>2</sub> aujourd'hui un **dommage futur** que l'on cherche à valoriser (N. Stern a popularisé les chiffrages de ces dommages réalisés en pourcentage de PIB par exemple). La revue de la littérature (par exemple celle de Tol (2004)<sup>4</sup> montre la dispersion des valeurs obtenues dans de très nombreuses études : leur médiane est proche de 4 € t/C, la moyenne est de l'ordre de 25 € t/C. Les plus hautes dépassent 96 € t/C mais ne représentent que 5 % de l'échantillon. Ces divers travaux conduisent à des valeurs plus faibles que celles auxquelles on aurait pu s'attendre compte tenu des effets prévus du changement climatique. Il faut toutefois rappeler que ce sont des valeurs planchers dans la mesure où ne sont envisagés dans ces modèles que les effets les mieux compris, les plus facilement mesurables. Par ailleurs, ces valeurs faibles s'expliquent souvent par le fait que les effets qu'on mesure adviendront dans un futur éloigné et qu'ils ont tendance à être minorés en raison du processus d'actualisation retenu<sup>5</sup>. Par ailleurs, les calculs réalisés ont fait l'objet de critiques extrêmement vives : l'exercice de la mesure des dommages apparaît difficile voire impossible en raison d'obstacles méthodologiques et éthiques insurmontables (comment appréhender par exemple le coût d'une migration importante ou encore le coût de la disparition de zones urbaines, etc.). Ceci a conduit nombre d'économistes à renoncer à ce type d'approche. Néanmoins, les chiffres produits intéressent les négociateurs notamment pour aborder les questions d'équité, d'égalité devant les efforts à fournir, voire pour négocier d'éventuelles compensations. Ce type d'approche intéresse également de plus en plus les grands assureurs par exemple qui cherchent à déterminer le coût des dommages que subiront leurs assurés (catastrophes naturelles, pandémies, etc.). Le marché commence par ce biais à internaliser un certain nombre d'effets du changement climatique.

**La valeur du carbone associée aux coûts de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>**

Une autre manière d'appréhender la valeur économique de la tonne de CO<sub>2</sub> consiste non plus à considérer le dommage associé aux émissions mais le coût qu'il faut consentir pour les réduire. On parlera des **coûts de réduction ou d'abattement du CO<sub>2</sub>**. Plus la contrainte sur les émissions fixée par la puissance publique est élevée, plus la valeur de la tonne de carbone associée à cet effort est élevée, car il faut alors mobiliser des potentiels importants de réduction. Au contraire, plus la contrainte est faible, plus la valeur de la tonne de carbone associée à l'effort est faible. En outre, plus on impose aux agents économiques des conditions restrictives pour effectuer ces efforts (cloisonnement des marchés sectoriels par exemple en imposant des réductions spécifiques à chaque secteur : le transport, l'habitat, l'énergie), plus la valeur de cet effort augmente. Il est clair qu'ici la valeur de la tonne de carbone n'est pas déterminée en soi en relation avec l'effet qu'elle aura sur le changement climatique, elle dépend du scénario envisagé et de l'ensemble des caractéristiques de la contrainte : elle évoluera donc en fonction des objectifs de réduction fixés par les pouvoirs publics et des conditions dans lesquelles ceux-ci doivent être atteints.

Pour apprécier cette valeur, plusieurs méthodes peuvent être utilisées. On peut utiliser **des modèles économiques** qui synthétisent l'ensemble du système économique d'un pays et qui permettent de simuler les perturbations introduites par diverses contraintes et de calculer une valeur du carbone dès lors que l'on fixe le niveau des émissions de CO<sub>2</sub> à ne pas dépasser (on parle d'une valeur duale de la contrainte imposée au système). Celle-ci est alors fonction du modèle (il en existe plusieurs) et de ses spécificités mais surtout des hypothèses générales retenues dans les simulations (hypothèses sur la croissance, sur l'émergence de nouvelles technologies, sur le prix des matières premières, etc.).

Plusieurs revues de la littérature ont été entreprises sur les valeurs obtenues par ces différents modèles. Si l'on prend ainsi la date de 2010 et les objectifs de Kyoto associés, on observe pour l'Europe une tendance centrale autour de 20 € [Capros 2000]. Les modèles montrent tous que dans le cas d'un marché mondial fluide des quotas d'émissions de CO<sub>2</sub> (qui consiste à décloisonner les marchés), ces valeurs diminuent fortement à près de 5 euros. Dans le cas où, au contraire, l'Europe ne peut échanger ces contraintes avec celles d'autres pays, la valeur centrale approcherait alors les 40 €. Le durcissement de la contrainte (réduction plus ambitieuse pour maintenir l'augmentation de température à 2 degrés par exemple) conduirait à des valeurs beaucoup plus élevées (95 €). Considérons maintenant des études particulières. Les simulations obtenues avec le modèle GEMINI-E3 [Bernard 2005] pour la France sur la base des engagements issus du protocole de Kyoto, à l'horizon 2012 donnent des valeurs de la tonne de carbone allant d'environ 200 € dans le cas le plus défavorable, c'est-à-dire sans utilisation d'aucun mécanisme de flexibilité (Marché européen d'émission, MDP<sup>6</sup>, MOC), à un peu plus de 70 € dans le cas d'une taxation multi-gas et/ou d'une utilisation des mécanismes de flexibilité. Les simulations proposées par P. Criqui conduisent dans certains scénarios cohérents avec le « facteur 4 » à des montants beaucoup plus élevés, de l'ordre de 700 € la tonne de carbone à l'horizon 2050 si l'on veut réduire par quatre nos émissions à cette date.

---

(4) De nombreuses synthèses existent sur le coût social du carbone : voir Pearce D.W. (2003) The social cost of carbon and its policy implications. *Oxford Review of Economic Policy* 19: 362-384, ou encore Watkiss P. (2005), DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs), "The Social Costs of Carbon (SCC) Review – Methodological Approaches for Using SCC Estimates in Policy Assessment", December, ou récemment encore le rapport Stern.

(5) Sur ce point technique, particulièrement complexe, le lecteur est invité à se reporter au Rapport Lebègue.

(6) Les Mécanismes pour un Développement Propre (MDP) et la Mise en Oeuvre Conjointe (MOC), constituent des mécanismes de flexibilité prévus dans le protocole de Kyoto qui permettent aux États de respecter leurs engagements en matière de réduction de gaz à effets de serre (GES) en coopérant sur des projets de réduction de GES ou en finançant directement des réductions dans d'autres pays que le leur.

Toujours dans le cadre de cette approche, d'autres ordres de grandeur peuvent être avancés à partir **d'analyses plus simples, mais forcément partielles**, consistant à calculer la valeur économique de la tonne carbone pour chacun des procédés disponibles (réduction des émissions par amélioration des techniques ou par capture du carbone, substitution d'une production d'énergie fortement émettrice de CO<sub>2</sub> par une autre qui l'est moins). On trouve dans la littérature des chiffres associés aux différentes technologies qui peuvent aller de niveaux relativement faibles pour la filière bois par exemple à des niveaux beaucoup plus élevés comme pour certaines énergies renouvelables, notamment le solaire.

Pour déterminer alors un référent carbone la théorie économique suppose qu'on mobilise de manière rationnelle ces différents procédés – des moins coûteux vers les plus coûteux – et que la valeur de la tonne carbone à retenir corresponde finalement au coût du dernier procédé utilisé pour satisfaire la contrainte fixée (niveau d'émissions autorisé). C'est bien cette valeur qui importe à la collectivité et qui pourrait constituer pour l'ensemble des acteurs **un signal efficace**, invitant à réaliser tous les efforts dont le coût est inférieur à cette norme.

En fait, ce raisonnement, s'il donne des indications et des ordres de grandeur intéressants, ne peut offrir qu'une première approche et ne permet pas, de manière aussi simple, de déterminer un référentiel global. De fait, les coûts marginaux de réduction de toutes ces techniques devraient s'égaliser tandis que d'autres devraient apparaître, le niveau de ce coût dépendant du nombre des technologies « participant à l'offre ». Par exemple, une valeur relativement élevée du carbone devrait permettre le développement d'énergies « sans carbone » de même que le captage et le stockage du CO<sub>2</sub>.

On se trouve face à un dilemme : d'un côté ces dernières valeurs sont faciles à comprendre (« combien cela coûte de réduire les émissions avec telle ou telle technique ? ») mais l'indication qu'elles apportent reste partielle et d'un intérêt limité, car ce qui importe c'est bien la résultante d'une gamme complète d'outils ; d'un autre côté, les modèles permettent d'entrer dans des mécanismes plus complexes, sans doute plus pertinents, mais sont plus difficiles à saisir et à contrôler (risque de la boîte noire). On en arrive ainsi à une dernière approche où ce sont les marchés qui révèlent les coûts.

### ***La valeur du carbone associée aux prix révélés par les marchés des permis d'émissions***

Une autre manière d'envisager ce référentiel est de considérer directement les signaux que renvoient **les marchés d'échanges de quotas d'émissions de CO<sub>2</sub>** qui ont été mis en place en plusieurs endroits du monde. En théorie, les prix sur ces marchés pourraient révéler le prix associé à la contrainte des engagements de Kyoto et les degrés de liberté qui sont laissés aux acteurs. Ils révéleraient ainsi la disposition à payer des décideurs et *in fine* celle de la collectivité. Si les marchés fonctionnaient correctement, ils fourniraient des informations que la collectivité a du mal à produire par elle-même et qui résultent de la connaissance des savoir faire et des calculs de l'ensemble des agents économiques, des producteurs aux consommateurs : ils devraient conduire de plus à optimiser le coût pour la collectivité en orientant les efforts là où les réductions sont les moins coûteuses à obtenir.

Les analyses de ces marchés donnent de nombreuses informations utiles pour interpréter les signaux prix et apprécier leur qualité (l'impact des contrats, des mécanismes de flexibilité autorisés, l'impact du climat, du prix du pétrole, des risques, etc.) [Lecoq 2006]. Cependant, la faiblesse des prix constatés sur ces marchés a pu renforcer le scepticisme de certains quant à la capacité de ces mécanismes à fournir des signaux prix crédibles pour l'action publique.

De fait, si l'on considère le marché européen de permis des droits d'émission de CO<sub>2</sub><sup>7</sup>, les évolutions contrastées des prix trouvent de nombreuses explications : le marché reste très partiel : le transport et l'habitat ne sont pas intégrés, le nombre d'acteurs reste encore limité, certains, particulièrement puissants, peuvent influencer le marché, les plans d'allocation des permis par les États ont été trop généreux, les règles, les contrôles, les décisions sur l'organisation future de ces marchés sont restés dans le flou, etc.

L'expérience montre toutefois que ces marchés peuvent fonctionner et que les signaux ont du sens. On pourrait imaginer dans l'absolu qu'ils s'améliorent dans le temps. La question demeure donc de savoir si, à terme, les signaux qui pourraient être envoyés par des marchés plus matures, interconnectés, avec des règles du jeu stables et contrôlées ne seraient pas suffisants pour définir un référentiel carbone utile pour la collectivité.

Cette question fait débat. Admettons cependant que la qualité des signaux sur ces marchés puis sur un seul marché mondial du carbone puissent s'améliorer, ce qu'un grand nombre conteste en raison notamment des difficultés de contrôle : quel crédit pourrait-on leur accorder pour l'orientation à long terme des décisions structurantes des pouvoirs publics en termes d'investissement ?

Si l'on veut bâtir un programme de réduction des émissions de gaz carbonique (qui mettra plus de vingt ans à faire pleinement sentir ses effets), n'est-il pas préférable de se référer à des données structurelles plutôt qu'à des grandeurs fluctuantes et erratiques sur des marchés très imparfaits : absence de visibilité à moyen et long termes, évolution du prix du pétrole, myopie des agents économiques sur le long terme, etc.

Au total, il existe aujourd'hui un certain consensus pour refuser de prendre comme référence les valeurs observées ces dernières années sur ces marchés dont certains constituent davantage des expérimentations grandeur nature qu'un véritable marché du carbone. Les valeurs obtenues ne sont cependant pas sans intérêt dans le cadre d'un débat qui devrait conduire à converger vers un référentiel carbone partagé, mais elles ne peuvent en être pour l'instant l'élément pivot.

(7) Le marché de SEQEN (Système européen de quotas d'émissions négociables) a démarré le 1<sup>er</sup> janvier 2005. Il couvre 52 % des émissions de CO<sub>2</sub> de l'UE-25 et repose sur l'échange des quotas d'émissions de CO<sub>2</sub> attribués dans le cadre des Plans nationaux d'allocation de quotas (PNAQ) par les gouvernements des États membres aux installations du secteur énergie et d'un certain nombre de secteurs industriels (sidérurgie, ciment, matériaux de construction, verre, papier). En tout 11 400 installations en Europe auxquelles 2,2 milliards de quotas d'émissions par an ont été alloués, presque totalement à titre gratuit.

## Vers un référentiel carbone défini de manière partagée ?

**La valeur tutélaire actuelle du carbone**

En 2001, un groupe de travail du Commissariat général du Plan en charge de préciser les valeurs environnementales à intégrer dans les évaluations socio-économiques des infrastructures de transport, avait proposé de retenir une « valeur tutélaire » de la tonne de carbone à 100 €, soit 27 € la tonne de CO<sub>2</sub>. Cette valeur, ainsi que la manière dont celle-ci doit évoluer dans le temps, toujours en vigueur dans la circulaire ministérielle qui encadre les évaluations des infrastructures de transport, avait été retenue après un long processus de discussions et débats autour de nombreux aspects (coûts de réduction des émissions, niveau d'engagement des pays dans la réduction des émissions, politiques mises en œuvre, mise en place d'instruments de flexibilité, diversités souvent importantes des valeurs produites dans les études, etc.). Cette valeur de référence, qui était associée à un prix des hydrocarbures, ne résultait donc pas d'un modèle particulier mais d'un compromis essayant d'intégrer un ensemble d'arguments et de propositions défendus par des acteurs aux intérêts contradictoires.

	Valeur de la tonne de carbone			Remarques
	2000-2005	2005-2010	2010-2020	
Prix du pétrole HT (\$/baril)	-	24 € + 1,4 % / an	+ 2 % / an	Test de sensibilité pour un taux de croissance de 5 % par an après 2020
Prix de la tonne de carbone (€/tC)	100 €/tC	100 €/tC	+ 3 % / an	+ 3 % / an

Source : Rapport Boiteux, 2001, Commissariat général du Plan

Après 2010, le taux de croissance proposé du prix du carbone, égal à 3 % par an, correspondait à un scénario dans lequel le monde recourrait, plus qu'aujourd'hui, aux mécanismes de flexibilité (participation effective d'un plus grand nombre de pays, extension du système de permis d'émissions négociables, mécanismes de développement propre) et continuerait à exploiter l'énergie nucléaire. En 2050, selon ce même rapport, ces valeurs seraient respectivement de l'ordre de 326 € et de 54 \$ le baril.

Cette valeur tutélaire de la tonne de carbone n'est pas intangible ; elle reflète l'état d'une réflexion à un moment donné et doit aujourd'hui pouvoir évoluer, comme le prévoyaient les rédacteurs, pour prendre en compte les travaux récents du GIEC, l'objectif envisagé dans le cadre de la loi d'orientation sur l'énergie de juillet 2005 d'une réduction par un facteur quatre de nos émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050, la révision des anticipations du prix des hydrocarbures compte tenu de leur augmentation actuelle, etc. Se reposent ainsi les questions du choix de cette valeur et de sa méthode de détermination.

**Vers une nouvelle valeur partagée du carbone**

Face à la multiplication des valeurs possibles et compte tenu de la myopie des agents économiques, resurgit alors l'idée de définir les méthodes puis de fixer un référentiel carbone partagé en reprenant la démarche précédente. La démarche de réflexion, menée en 2001 sous l'impulsion de M. Boiteux, mériterait ainsi d'être reprise à la lumière des dernières informations provenant notamment des rapports du GIEC, du marché des hydrocarbures ainsi que des objectifs de réduction des émissions. Avant même d'envisager une valeur, cette démarche devra répondre à plusieurs questions :

- Sur quels principes doit-on fixer une telle valeur ?
- La valeur référence du carbone doit-elle être constante dans le temps ou croissante ? Son évolution doit-elle par ailleurs intégrer celle des prix du pétrole ?
- Cette valeur doit-elle s'appliquer à la France ? à l'Europe ? Comment peut-elle prendre en compte l'attitude des autres pays industrialisés qui refuseraient de réduire leurs émissions de GES ? Comment au contraire tenir compte d'un accord mondial qui permettrait à notre économie de lancer des actions vigoureuses de réduction sans risquer de perdre sa compétitivité ?
- Dernier point important, faut-il accepter, et pour quels motifs, des valeurs différentes par secteur d'activité ? En théorie, ce référentiel doit être unique, la valeur du CO<sub>2</sub> ne dépend pas du secteur qui l'a émis, sous peine d'introduire des distorsions importantes dans le système économique. Il est plus efficace de définir un quota unique et non un quota par sous secteurs, ce qui correspond à une contrainte unique sur l'ensemble du système économique et non à des contraintes différenciées (ou, ce qui revient au même, imposer à chaque secteur un même effort de réduction). Si l'on s'engage dans une telle perspective différenciée, celle-ci doit être argumentée. Elle peut se justifier en référence à des coûts et des vitesses d'ajustement différenciées dans chacun des secteurs, ou en raison d'effets redistributifs qu'il serait toutefois préférable de corriger par d'autres moyens. Elle peut se justifier, enfin et surtout, si ce référentiel carbone constitue la base d'une **taxation carbone sur le système productif** et qu'il est nécessaire de prendre en compte l'exposition relative des secteurs à **la concurrence internationale**. L'unicité de ce référentiel peut par contre être préservée si l'on s'engage sur une taxe à la consommation portant sur la teneur en carbone des produits et services, produits en France ou importés, perspective qui n'apparaît pas simple à mettre en œuvre.

Se posera alors la question de savoir comment passer d'un système de valeurs (monétarisation des conséquences du changement climatique, calcul des coûts de réduction des émissions, modélisations, signaux renvoyés par les marchés) à une base reconnue en intégrant dans la réflexion les engagements pris en matière de lutte contre l'effet de serre (objectif de -20 % ou -30 % des émissions en 2020). Les arbitrages sur ce référentiel dépendront aussi en partie de l'utilisation qu'on pense pouvoir en faire et devront prendre en compte les résultats des travaux menés par la Commission de l'énergie mise en place par le Centre d'analyse stratégique et s'engager aux côtés de nos partenaires européens. La qualité du processus de production de ce cadre référentiel, véritable bien collectif, représente un enjeu important pour le débat sur l'utilité et l'efficacité des arbitrages publics en matière de lutte contre l'effet de serre.

> Luc Baumstark, Département Recherche, Technologies et Développement Durable

**Bibliographie**

- BERNARD A., VIELLE M. et VIGUIER L. (2005) « Premières simulations de la directive européenne sur les quotas d'émission avec le modèle GEMINI-E3 », *Économie et Précision*, n°169-170, 2005-3/4/5, p.171-196.
- BLANCHARD O., CRIQUI P. KITOUS A. et MIMA S. (2006), « Impact des politiques climatiques sur le prix du carbone et les marchés de l'énergie », *Revue d'économie financière*, n° 83.
- CAPROS, P.-Y. et MANTOZOS L. (2000), *The Economic Effects of EU-Wide Industry-Level Emission Trading to Reduce Greenhouse Gases. Results from PRIMES Energy Systems Model*, OCCSN, Universidad Técnica Nacional de Atenas.
- COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN (2001), *Transport : choix des investissements et coût des nuisances*, rapport du groupe de travail présidé par Boiteux M., rapporteur général Baumstark L., La Documentation française.
- CRIQUI P., MIMA S. et KITOUS A. (2007), *The European Energy System in the Context of Long Term Climate Policies*, à paraître, IAEE, Conference.
- DOWNING T., HANDLEY C. et BUTTERFIELD R. (2005), *The Impacts and Cost of Climate Change*, (rapport pour la Commission européenne).
- GODARD O. (2004), « Autour des conflits à dimension environnementale - Évaluation économique et coordination dans un monde complexe », *Cahier d'Économie Politique : Les économistes et la démocratie. Qu'a-t-on appris depuis Schumpeter ?*, n° 47, automne, septembre, p. 127-153.
- GUESNERIE R. (2003) *Kyoto et l'économie de l'effet de serre*, rapport du CAE, n° 39.
- LECOCQ F. et CAPPOOR K. (2005), « States and trends of the Carbon Market 2005 », *Carbon Finance Business*, World Bank, Washington DC.
- MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT, DES TRANSPORTS, DU LOGEMENT, DU TOURISME ET DE LA MER (2006), *La demande de transport en 2025, Projections des tendances et des inflexions*, DAEI, Paris.
- STERN N. (2006), *The Economics of Climate Change: the Stern Review*, UK House of Commons, Treasury : <http://www.hm-treasury.gov.uk/>
- TOL R.S.J. (2005), « The Marginal Damage Costs of Carbon Dioxide Emissions: An Assessment of the Uncertainties », *Energy Policy*, 33 (16), 2064-2074.

BRÈVES

**Union européenne****> RENFORCEMENT DES CAPACITÉS DE FRONTEX : VERS UNE ÉVOLUTION DU MODÈLE DE GESTION DES FRONTIÈRES ?**

En réponse à l'accroissement des flux migratoires aux frontières de l'Europe, le Conseil Justice et Affaires Intérieures réuni le 20 avril à Luxembourg s'est prononcé en faveur de la création d'une force d'intervention rapide (RABIT) pilotée par l'agence FRONTEX chargée de coordonner la coopération opérationnelle aux frontières extérieures des États membres. Dès l'été 2007, une « réserve stratégique » comprenant environ 450 gardes-frontières serait alors mise à la disposition des États membres confrontés à des situations de crise. Le Conseil a également discuté de la création d'un réseau européen de patrouilles maritimes, sous l'égide de FRONTEX, ainsi que de l'établissement, par celle-ci, d'un répertoire centralisé d'équipements techniques (« Toolbox ») et de la mise en place d'un système européen de surveillance, par satellite, des frontières extérieures. Ces nouvelles dispositions confèreraient de **réels pouvoirs d'exécution** à l'agence FRONTEX, laquelle en était jusqu'alors dépourvue, dans le cadre de la lutte contre l'immigration illégale. A cet égard, elles pourraient signifier **une évolution de la conception du modèle européen de gestion des frontières extérieures, révélant une corrélation étroite entre sécurité des frontières et approche globale des migrations**. Dans cette perspective, FRONTEX pourrait devenir un acteur institutionnel clé de la mise en œuvre d'une politique intégrée des frontières et d'une politique globale des migrations.

[http://www.eu2007.de/fr/news/press\\_releases/april/0420BMJFronTEX.html](http://www.eu2007.de/fr/news/press_releases/april/0420BMJFronTEX.html)

[http://shop.ceps.eu/BookDetail.php?item\\_id=1483](http://shop.ceps.eu/BookDetail.php?item_id=1483) ; [http://shop.ceps.eu/BookDetail.php?item\\_id=1482](http://shop.ceps.eu/BookDetail.php?item_id=1482)

> H. J.