



**HAL**  
open science

# LES QUOTAS D'EMISSION DE CO<sub>2</sub> DANS L'UNION EUROPEENNE : ORIGINES, ELEMENTS DE BILAN ET PISTES DE REFORMES

Philippe Quirion

► **To cite this version:**

Philippe Quirion. LES QUOTAS D'EMISSION DE CO<sub>2</sub> DANS L'UNION EUROPEENNE : ORIGINES, ELEMENTS DE BILAN ET PISTES DE REFORMES. Journées Scientifiques de l'Environnement 2007: Environnement, Citoyenneté et Territoires Urbains, May 2007, Créteil, France. hal-00196137

**HAL Id: hal-00196137**

**<https://hal.science/hal-00196137>**

Submitted on 12 Dec 2007

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# LES QUOTAS D'EMISSION DE CO<sub>2</sub> DANS L'UNION EUROPEENNE : ORIGINES, ELEMENTS DE BILAN ET PISTES DE REFORMES

Philippe QUIRION,  
CIREC (CNRS-EHESS-ENPC-ENGREF),  
45 bis avenue de la belle Gabrielle, 94736 Nogent-sur-Marne cedex  
Tél : 01.43.94.73.95; Fax : 01.43.94.73.70;  
Courriel : [quirion@centre-cired.fr](mailto:quirion@centre-cired.fr)

## Résumé

*Un système de quotas échangeables de CO<sub>2</sub> est en place depuis début 2005 dans l'Union européenne. Un bilan du système nous permet d'identifier trois problèmes et deux pistes de réforme pour les résoudre.*

**Mots-Clés** : dioxyde de carbone ; émission ; quotas ; bilan ; réformes ; Union européenne.

## 1. Introduction

En ratifiant le protocole de Kyoto contre le changement climatique, signé en 1997 et entré en vigueur en 2005, l'Union européenne s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 8% sur la moyenne des années 2008-2012, par rapport à 1990. Le système européen de quotas d'émissions de gaz à effet de serre, en place depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2005, constitue l'une des principales mesures pour atteindre cet objectif. Deux ans et demi après son entrée en vigueur, il est possible de dresser un premier bilan même si bien des interrogations demeurent, en particulier quant aux réductions d'émissions générées par ce système.

Dans cet article, après avoir rappelé le principe et l'historique des quotas d'émission échangeables (2) et du système mis en place en Europe (3), nous présentons quelques éléments de bilan (4) avant de proposer des pistes de réforme (5).

## 2. Les quotas échangeables : principe et historique

Jusqu'à la fin des années 1980, les politiques de protection de l'environnement mises en œuvre reposaient surtout sur divers types de réglementations, de subventions et de redevances<sup>1</sup>. Ces politiques publiques n'avaient pas attendu les économistes pour voir le jour, même si ces derniers avaient commencé à analyser les taxes sur les émissions polluantes depuis les années 1920. En revanche, les quotas d'émission échangeables – également dénommés permis

---

<sup>1</sup> C'est-à-dire des taxes dont les recettes sont affectées à la production d'un bien ou d'un service, par exemple l'eau potable.

d'émission négociables – émanent d'économistes, en l'occurrence Crocker (1966) et Dales (1968). Le premier a proposé de les appliquer à la pollution de l'air, le second à la pollution de l'eau. Cela explique peut-être en partie l'intérêt que portent les économistes à ces systèmes, intérêt dont témoigne l'impressionnante bibliographie rassemblée par Tom Tietenberg<sup>2</sup>.

Par rapport à une réglementation classique, les quotas échangeables permettent, au moins en théorie, d'atteindre un objectif donné d'émissions pour un coût inférieur, en égalisant le coût marginal, c'est-à-dire le coût d'une réduction supplémentaire des émissions, entre les firmes. La Figure 1 ci-dessous montre ce mécanisme. Elle représente les courbes de coût marginal de réduction des émissions de deux firmes, A et B, et la courbe de coût marginal agrégée, A+B. On suppose que l'Etat ne connaît qu'imparfaitement ces courbes et qu'il fixe à chaque firme un quota qui correspond à une réduction des émissions d'un montant de  $Q_A$  et de  $Q_B$ . Il en découle un objectif global  $Q_A+Q_B$ . On voit que pour ces objectifs, le coût marginal de réduction de A ( $CmR_A$ ) est plus élevé que celui de B ( $CmR_B$ ). Si les firmes sont autorisées à échanger leurs quotas, A réduira moins ses émissions et achètera des quotas à B, qui réduira ses émissions au-delà de son objectif. Si aucune des deux firmes ne cherche à manipuler le prix des quotas, celui-ci s'établira au niveau  $PP = CmR_{AB}$ , c'est-à-dire celui qui égalise les coûts marginaux de réduction des émissions. Cette flexibilité permet d'atteindre le même objectif,  $Q_A+Q_B$ , à un coût plus faible, le gain étant ici la somme des deux triangles.

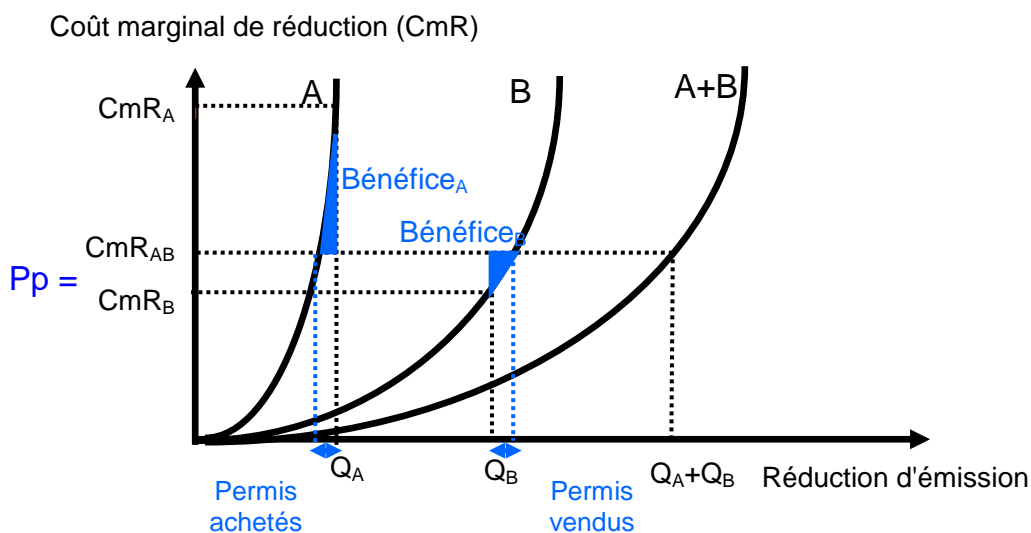


Figure 1. La supériorité théorique des quotas échangeables par rapport à la réglementation classique. Source : Patrick Criqui.

Les premières mises en œuvre, modestes, datent des années 1970, lorsque les Etats-Unis ont commencé à rendre plus flexibles leurs réglementations destinées à limiter la pollution de l'air. Concrètement, les usines pouvaient, dans certaines limites, dépasser les plafonds d'émissions polluantes fixés par l'*Environmental Protection Agency*, à condition de financer des projets permettant de réduire davantage ces émissions.

En 1990, les amendements au *Clean Air Act* introduits sous George H. Bush ont appliqué cette idée à grande échelle, à travers un système national de quotas échangeables d'émissions de  $SO_2$  qui a vu le jour en 1995 (Godard, 2000). Dans ce premier système de type *cap-and-*

<sup>2</sup> <http://www.colby.edu/personal/t/ttieten/trade.html> (vérifié décembre 2007)

*trade*, les grandes installations émettrices de SO<sub>2</sub>, principalement les centrales électriques à charbon, reçoivent une certaine quantité de permis d'émissions (*allowances*) et doivent remettre autant de quotas que de tonnes de SO<sub>2</sub> émises. Les installations qui émettent plus de tonnes de SO<sub>2</sub> qu'elles n'ont reçu de quotas doivent acheter le complément sur le marché, celles qui émettent moins pouvant vendre ces quotas ou les garder en réserve pour les périodes suivantes.

Les applications aux gaz à effet de serre, en l'occurrence au CO<sub>2</sub>, ont commencé quelques années plus tard, suite à l'adoption du protocole de Kyoto en 1997. En effet, sous la pression des Etats-Unis, ce traité incorpore, pour la première fois, l'idée des quotas d'émission échangeables dans un accord international. Les pays développés se voient attribuer un plafond d'émission pour la moyenne des années 2008-2012 par rapport à 1990<sup>3</sup>, ceux qui dépassent leur plafond devant acheter des quotas à ceux qui émettent moins. Quelques années plus tard, deux groupes privés, BP et Shell, et deux Etats membres de l'Union européenne, le Danemark et le Royaume-Uni, instaurent leurs propres systèmes de quotas échangeables (Boemare et Quirion, 2002), avant tout dans un but d'apprentissage. Ces systèmes ont aujourd'hui pris fin, remplacés par une politique beaucoup plus ambitieuse : le système européen de quotas d'émissions échangeables, qui a démarré le 1er janvier 2005.

### 3. Le système européen de quotas d'émissions échangeables

L'adoption par l'Union européenne de ce système, créé par la directive 2003/87/EC, a été une surprise pour beaucoup d'observateurs. En effet, à Kyoto, l'Europe s'était montrée très réticente face à ce qui était à l'époque volontiers qualifié de "marché de droits à polluer". Paradoxalement, alors que ce sont les Etats-Unis qui ont obtenu l'intégration des quotas échangeables dans le Protocole de Kyoto, contre l'avis de l'Union européenne, c'est cette dernière qui met en place un tel système sur son sol, et non les Etats-Unis, qui ont entre temps refusé de ratifier Kyoto.

Pourquoi l'Europe a-t-elle choisi la voie d'un système de quotas échangeables ? En grande partie parce que les projets de taxe sur le CO<sub>2</sub> et l'énergie impulsés par la Commission européenne au début des années 1990 avaient échoué, butant sur la règle de décision à l'unanimité du Conseil des ministres, qui prévaut pour la fiscalité. Le système des quotas a, lui, été considéré comme une politique environnementale, relevant de la majorité qualifiée au Conseil avec co-décision du Parlement européen, donc beaucoup plus facile à adopter. Or, sans nouvelle politique climatique, il était clair que les émissions de l'Europe des 15 allaient dépasser l'objectif de Kyoto<sup>4</sup>.

Le système européen couvre principalement la production d'électricité et de chaleur, d'acier, de matériaux de construction, de verre et de papier, et le raffinage de pétrole. Environ 11 500 sites industriels, totalisant presque la moitié des émissions de CO<sub>2</sub> de l'Union européenne, sont concernés. Les sources de CO<sub>2</sub> diffuses (transport, habitat...) et les autres gaz que le CO<sub>2</sub> ne sont pas couverts. La première période du système, présentée comme une phase

---

<sup>3</sup> L'objectif est une réduction de 8% pour l'Europe des 15, 7% pour les Etats-Unis, 6% pour le Japon et le Canada, 0% (stabilisation) pour la Russie... L'Union européenne a ensuite redistribué cet objectif en son sein, la France ayant par exemple un objectif de stabilisation.

<sup>4</sup> En 2005, les émissions de l'UE 15 n'étaient inférieures à celles de 1990 que de 1,5%, cf. <http://www.eea.europa.eu/highlights/eu-greenhouse-gas-emissions-drop-in-2005> (vérifié décembre 2007).

d'apprentissage, dure trois ans (2005-07) et la seconde cinq ans, pour correspondre à la première période du Protocole de Kyoto (2008-12). L'ambition environnementale d'un tel système dépend bien sûr avant tout des plafonds d'émission autorisés, mais ces chiffres ne figurent pas dans la directive : ce sont les Etats membres qui doivent chacun établir un Plan national d'allocation des quotas (PNAQ), qui dresse la liste des installations situés sur leur territoire et qui peut être validé ou refusé par la Commission européenne. Ce point a été très tôt reconnu comme le talon d'Achille potentiel de la directive (Boemare et Quirion, 2002). D'une part, les industriels peuvent anticiper que l'allocation qu'ils recevront pour les périodes futures sera plus faible s'ils réduisent leurs émissions aujourd'hui, d'où une moindre incitation à le faire<sup>5</sup>. D'autre part, des quotas sont attribués gratuitement aux nouvelles installations, et dans certains Etats membres comme l'Allemagne, une centrale à charbon, qui émet plus de CO<sub>2</sub> par kWh produit qu'une centrale à gaz, reçoit plus de quotas que cette dernière, ce qui annule l'efficacité du système.

## 4. Bilan de la première période (2005-2007)

### 4.1 Un important surplus de quotas

Les émissions 2005 et 2006 des installations couvertes par la directive sont aujourd'hui connues ; elles sont supérieures aux quotas distribués. En 2005, le surplus s'élève à 80 Mt de CO<sub>2</sub>, soit 4% de l'allocation (Kettner et al., 2007)<sup>6</sup>. Sur les 25 Etats de l'Union à l'époque, 20 sont "longs", c'est-à-dire que les quotas alloués y sont supérieurs aux émissions. La Figure 2 ci-dessous indique, en haut, pour ces 20 Etats "longs", le surplus net (en rouge), le surplus total des installations "longues" (en rouge+rose), et le déficit des installations "courtes" (en vert). En bas du graphique, on trouve, pour les 5 Etats "courts", le déficit net (en bleu), le déficit total des installations "courtes" (en vert+bleu) et le surplus des installations "courtes". On voit que dans tous les anciens pays de l'Est, presque toutes les installations sont "longues". Ces pays n'ayant (hormis la Slovaquie) aucune difficulté à atteindre leur objectif de Kyoto, ils se sont montrés très généreux avec leurs industriels. Les pays "courts" sont d'une part le Royaume-Uni, exemplaire à cet égard, d'autre part quatre Etats qui vont dépasser largement leur objectif national : L'Espagne, l'Italie, l'Irlande et l'Autriche.

---

<sup>5</sup> Demailly et Quirion (2007a) montrent qu'avec un taux d'actualisation implicite de 10%, cette incitation est divisée par deux, pour un prix du CO<sub>2</sub> donné.

<sup>6</sup> Pour 2006, toutes les données ne sont pas disponibles, mais la situation est à peu près la même.

## Les quotas d'émission de CO<sub>2</sub> dans l'Union européenne

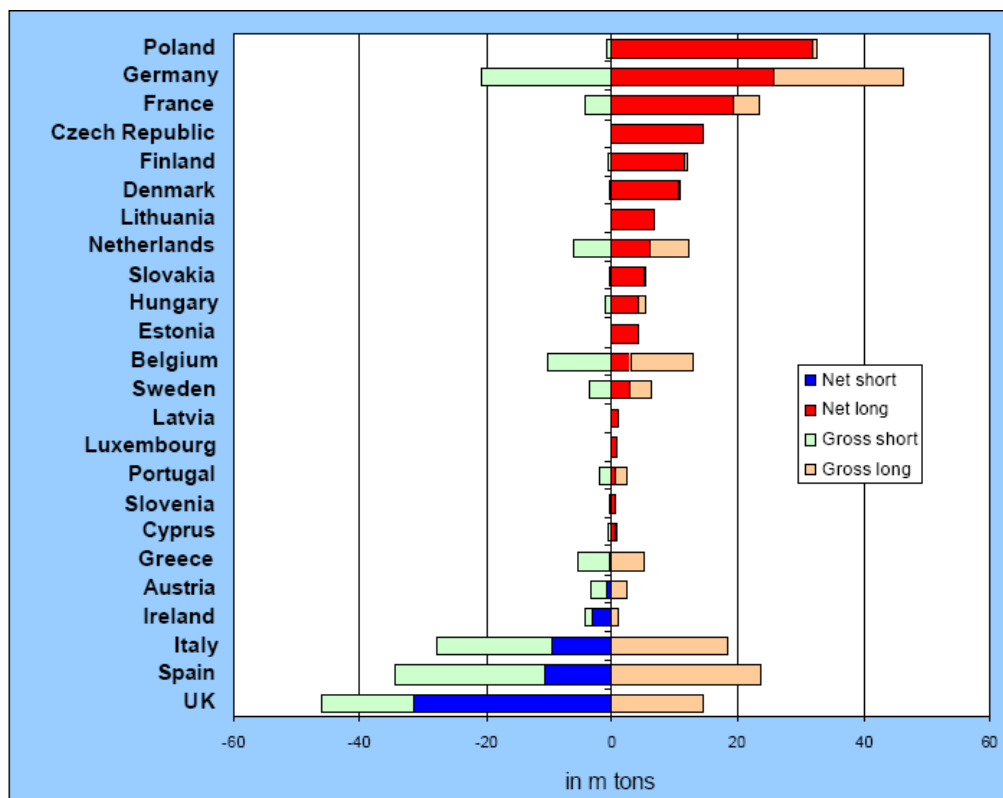


Figure 2. Positions longues et courtes par pays en Mt CO<sub>2</sub> en 2005. Source : Kettner et al. (2007)

La Figure 3 ci-dessous montre que la situation des différents secteurs est aussi hétérogène que celle des Etats membres. Plus précisément, le secteur électricité et chaleur<sup>7</sup> est le seul à être "court" au niveau de l'UE 25, ce qui s'explique aisément : ce secteur n'étant pas soumis à la concurrence internationale, les Etats membres ont été moins généreux avec lui qu'avec les autres secteurs industriels.

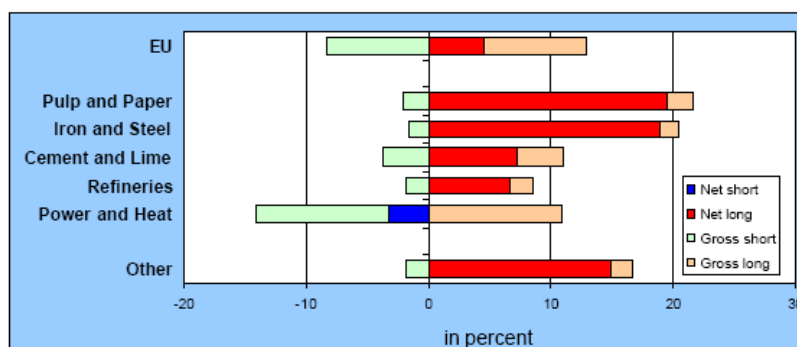


Figure 3. Positions longues et courtes par secteur en Mt CO<sub>2</sub> en 2005. Source : Kettner et al. (2007).

Comme le soulignent Ellerman et Buchner (2006), le fait que les émissions 2005 soient inférieures à l'allocation ne suffit pas à prouver que cette dernière ait été "trop" généreuse, plus précisément qu'elle ait été supérieure à ce qu'auraient été les émissions en l'absence du

<sup>7</sup> On regroupe souvent électricité et chaleur car les deux sont parfois produits simultanément (on parle de cogénération), ce qui rend difficile de séparer leurs émissions de CO<sub>2</sub>.

système de quotas. En effet, il se peut que cette situation soit due à la baisse des émissions entraînée par le système de quotas, dont c'est justement le but. Ellerman et Buchner (2006) tentent de quantifier ces réductions, ce qui suppose de construire un scénario d'émissions de référence, qui décrit ce qui se serait passé en l'absence du système. Leur conclusion est qu'environ la moitié du surplus pourrait être due à ces réductions d'émission, l'autre moitié étant due à une réelle surallocation. Les réductions auraient principalement été causées par un passage partiel du charbon vers le gaz dans l'électricité. Les auteurs soulignent cependant que cette estimation est entachée de beaucoup d'incertitude et que la part de la surallocation peut être bien supérieure.

Pourquoi cette surallocation ? Sous réserve d'un examen détaillé de chacun des PNAQ, le cas français apporte un éclairage qui me semble représentatif de nombreux Etats membres. Le PNAQ français a fait l'objet d'une confrontation entre le ministère de l'Industrie et celui de l'Ecologie, le Premier ministre tranchant en faveur de l'Industrie<sup>8</sup>. Selon le gouvernement français, le plafond du PNAQ correspondait à une baisse des émissions de 2,43% par rapport au scénario tendanciel. Pourquoi, alors, les émissions françaises 2005 ont-elles été inférieures de 13% à l'allocation ? Le mystère s'éclaircit lorsque l'on réalise que ce scénario tendanciel... est bien loin de prolonger la tendance historique. En France, entre 1990 et 2002, les secteurs couverts par la directive ont vu leurs émissions diminuer en moyenne de 0,5% par an. Le scénario gouvernemental, lui, prévoyait une augmentation de 18,5% de ces émissions entre 2002 et 2006, soit une hausse de 4,3% par an. La "réduction" des émissions de 2,43% prévue par le PNAQ s'applique donc à un scénario tendanciel clairement surestimé ; par rapport à la prolongation de la tendance 1990-2002, elle correspond à une hausse de 18,5%.

L'arbitrage du Premier ministre en faveur du plan proposé par le ministère de l'Industrie, dont le caractère laxiste était pourtant facile à montrer, est révélateur des rapports de force entre les ministères et de la volonté de satisfaire les entreprises couvertes par le système de quotas (Godard, 2005).

L'arrivée des informations sur les émissions 2005, en avril 2006, a logiquement entraîné une baisse très forte du prix des quotas (figure 4) : de 30 €/tCO<sub>2</sub>, il est progressivement tombé à moins d'un euro. Cet effondrement n'a pas été prévu par l'ensemble des acteurs du marché, puisque jusqu'en avril 2006, certains achetaient encore des quotas à 30€/t. Cela relativise l'argument mentionné ci-dessus de l'égalisation des coûts marginaux : si cette égalisation est bien réelle à *un instant donné*, elle n'existe pas *entre deux dates différentes*. Ainsi, un industriel qui aurait voulu calculer la rentabilité d'un investissement réduisant les émissions début 2005 aurait intégré dans son calcul un prix du CO<sub>2</sub> de 10 euros la tonne, alors qu'un autre faisant le même calcul un an plus tard aurait intégré un prix de 25 euros.

La Figure 4 montre également qu'à partir de mai 2006, le prix des quotas de 1<sup>e</sup> période (2005-07) diverge de celui des quotas de 2<sup>e</sup> période (2008-12). En effet, la Commission européenne, qui avait peu amendé les PNAQ 2005-07, se montre beaucoup plus stricte pour ceux de deuxième période (Schleich et al., 2007). Les acteurs du marché anticipent donc que la deuxième période ne sera pas marquée par une surallocation. Reste que le prix de seconde période peut lui aussi connaître de fortes fluctuations au fur et à mesure de l'arrivée d'informations sur les PNAQ, les émissions passées ou les conditions météorologiques, ces dernières influençant fortement les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur électrique.

---

<sup>8</sup> Le projet de PNAQ proposé par le ministère de l'Ecologie prévoyait un plafond proche du niveau d'émissions 2005 effectivement constaté.

## Les quotas d'émission de CO<sub>2</sub> dans l'Union européenne

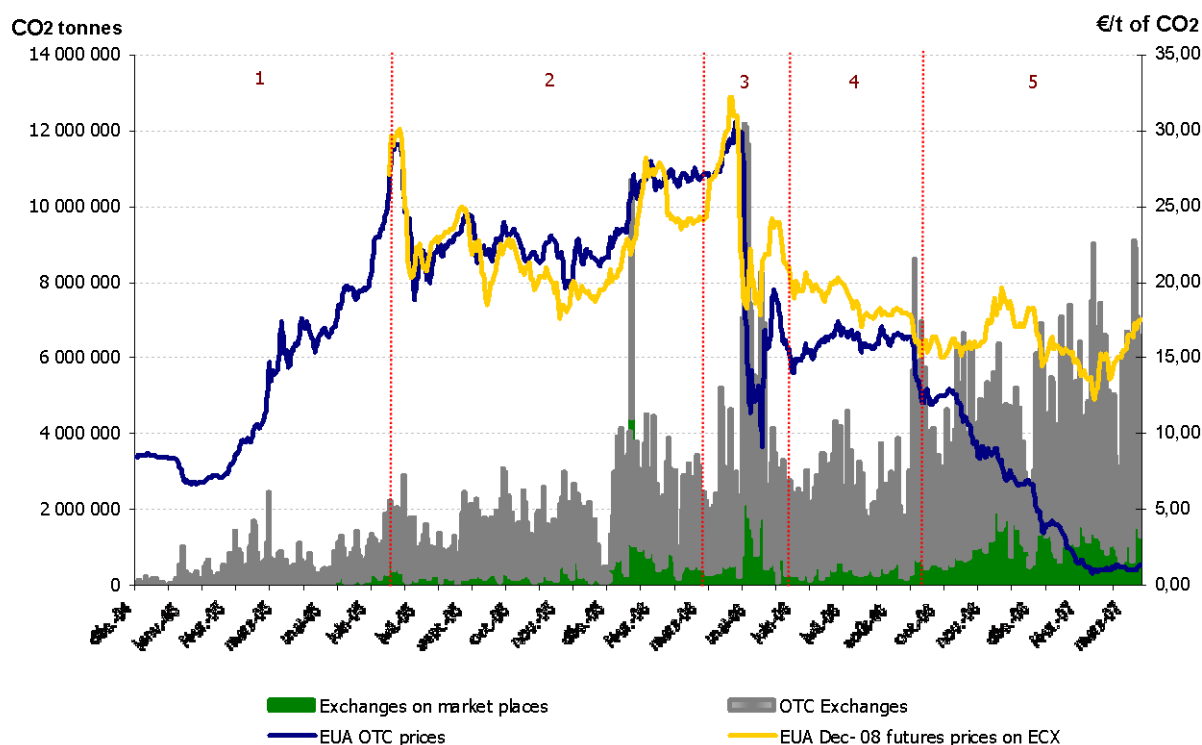


Figure 4. Prix des quotas de CO<sub>2</sub> entre déc. 04 et mars 07. En bleu : prix des quotas de 1<sup>e</sup> période. En jaune : prix des quotas de 2<sup>e</sup> période. Source : Caisse des Dépôts, Point Carbon, Powernext et ECX.

### 4.2 Les windfall profits

Bien que les quotas de CO<sub>2</sub> soient distribués gratuitement, ils ont ce que les économistes appellent un "coût d'opportunité" : si un exploitant les utilise pour couvrir ses émissions, il ne peut les vendre. Par conséquent, cet exploitant a intérêt à répercuter le coût des quotas dans son prix de vente, d'où des profits "tombés du ciel", où *windfall profits* (Demailly et Quirion, 2007b). Les études empiriques montrent que les producteurs d'électricité ont ainsi répercuté, sur les marchés libéralisés, 60 à 100% du coût des quotas dans leur prix de vente (Sijm et al., 2006). Selon Grubb (2006), ils auraient ainsi gagné autour de 5 milliards d'euros en 2005. Il se peut que ce phénomène ait eu lieu dans d'autres secteurs, comme le ciment, à un moindre degré, mais c'est difficile à dire avec les données disponibles aujourd'hui (Walker, 2006).

Ce comportement est économiquement rationnel de la part des industriels, même en concurrence parfaite. Il était d'ailleurs prévu par les études économiques (Bovenberg et Goulder, 2001) et par les simulations lancées par les électriciens avant l'ouverture du marché. En revanche, il entraîne un transfert financier massif vers les actionnaires des compagnies électriques aux dépens des consommateurs d'électricité, éthiquement injustifiable.

## 5. Conclusion : quelques pistes de réformes

Le système européen de quotas échangeables de gaz à effet serre souffre aujourd'hui de trois problèmes. Tout d'abord, l'allocation des quotas est trop peu harmonisée entre les Etats membres, et l'attribution de quotas gratuits en fonction des nouvelles capacités crée des effets



pervers qui réduisent l'incitation à diminuer les émissions. Ensuite, les producteurs d'électricité bénéficient de *windfall profits* injustifiables, en passant dans leur prix de vente la valeur des quotas alors qu'ils ont reçu ceux-ci gratuitement. Troisièmement, la faible prévisibilité du prix réduit l'efficacité économique du système et fait craindre d'une part un nouvel effondrement du prix rendant le système inefficace, d'autre part une envolée du prix et des conséquences économiques et sociales négatives.

Les deux premiers problèmes peuvent aisément être évités, en tout cas dans le secteur électricité et chaleur, soit plus de la moitié des émissions couvertes, en vendant les quotas aux enchères au lieu de les distribuer gratuitement. Cela génèrerait en outre des recettes publiques importantes<sup>9</sup>, qui pourraient être utilisées pour réduire d'autres prélèvements et/ou pour compenser les éventuels effets négatifs sur la compétitivité de certaines industries<sup>10</sup>.

Le troisième problème suppose la mise en place d'un prix plancher et d'un prix plafond, par lesquels une autorité publique s'engage à acheter tous les quotas qu'on lui propose à un prix plancher annoncé à l'avance et à vendre autant de quotas qu'on lui offre à un prix plafond également annoncé à l'avance.

Chacun des trois problèmes identifiés ici est donc soluble. Il reste donc à souhaiter que la révision de la directive, en cours, permette ces évolutions, et que des politiques climatiques ambitieuses soient mises en place dans les secteurs non couverts par le système de quotas échangeables.

## Bibliographie

- Boemare, C. & P. Quirion (2002). "Implementing greenhouse gas trading in Europe: Lessons from economic literature and international experience", *Ecological Economics*, 43(2-3), 213-230.
- Bovenberg, A.L. & L.H. Goulder (2000). Neutralizing the Adverse Industry Impacts of CO<sub>2</sub> Abatement Policies: What Does it Cost?, NBER Working Paper No. W7654.
- Crocker, T.D. (1966). The Structuring of Atmospheric Pollution Control Systems. *The Economics of Air Pollution*. H. Wolozin. New York, W. W.Norton & Co.: 61-86.
- Dales, J. (1968) "Land, water and ownership", *Canadian Journal of Economics*, I(4), November.
- Demaiily, D. & P. Quirion (2007a). European Emission Trading Scheme and competitiveness: A case study on the iron and steel industry, *Energy Economics*, sous presse.
- Demaiily, D. & P. Quirion (2007b). Changing the allocation rules for EU greenhouse gas allowances: Impact on competitiveness, revenue distribution and economic efficiency, EAERE Conference, June.
- Ellerman, D. & B. Buchner (2006). *Over-Allocation or Abatement? A Preliminary Analysis of the EU ETS Based on the 2005 Emissions Data*, FEEM Working Paper 139.
- Godard, O. (2000). L'expérience américaine des permis négociables, *Économie internationale*, 82: 13-43.

---

<sup>9</sup> Le système couvre 2 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> par an ; si le prix s'établit à 20 euros la tonne, la valeur des quotas s'élève à 20 milliards, soit, pour donner un ordre de grandeur, 1/3 du budget de la Communauté européenne.

<sup>10</sup> Demaiily et Quirion (2007b) évaluent d'autres moyens de résoudre ces éventuels problèmes de compétitivité.

## Les quotas d'émission de CO<sub>2</sub> dans l'Union européenne

- Godard, O. (2005). Politique de l'effet de serre - Une évaluation du plan français de quotas de CO<sub>2</sub>, *Revue française d'économie*, 19(4), 147-186.
- Grubb, M. (2006). *The EU Emissions Trading Scheme – present lessons, future evolution*. Presentation to Annual Forum on Energy & Sustainability, Madrid, 15 Nov 2006.
- Kettner, C., A. Köppl, S. Schleicher & G. Thenius (2007). Stringency and Distribution in the EU Emissions Trading Scheme – The 2005 Evidence, FEEM Working Paper 22.
- Schleich, J., R. Betz and K. Rogge (2007). *EU Emission Trading – Better Job Second Time Around?*, Fraunhofer ISI Working Paper Nr. S 2/2007.
- Sijm, J., Neuhoff, K., Chen, Y. (2006). CO<sub>2</sub> cost pass-through and windfall profits in the power sector, *Climate Policy* 6: 49–72.
- Walker, N. (2006). *The Impact of the EU Emissions Trading Scheme on Competitiveness and Energy Usage in Cement Manufacturing*, University College Dublin, soumis.

7-JSE-2007-Quirion-HAL-2007-12-12.doc