

CREDEN

CAHIERS DE RECHERCHE

**LES VERTUS ENVIRONNEMENTALES
ET ECONOMIQUES
DE LA PARTICIPATION DES CITOYENS
AU MARCHE DE PERMIS D'EMISSION**

Olivier ROUSSE

Cahier N° 07.06.70

mardi 5 juin 2007

**Centre de Recherche en Economie et Droit de l'Energie
*CREDEN - Equipe du LASER***

Université de Montpellier I
Faculté des Sciences Economiques -C.S. 79606
34960 Montpellier Cedex 2, France
Tel. : 33 (0)4 67 15 84 05
Fax. : 33 (0)4 67 15 84 04
e-mail : olivier.rousse@univ-montp1.fr

Les vertus environnementales et économiques de la participation des citoyens au marché de permis d'émission

Une alternative efficiente à la compensation volontaire des émissions de CO₂¹

Olivier ROUSSE (CREDEN²)
Docteur ès sciences économiques
olivier.rousse@univ-montpl.fr

1 – Introduction

Avec la multiplication des campagnes d'informations sur les causes, les conséquences présentes et les risques futurs du changement climatique, la part des personnes physiques et morales ayant acquis une véritable conscience énergétique et environnementale s'est fortement accrue. Les bonnes pratiques en matière d'environnement sont aussi largement diffusées et adoptées par un nombre croissant de personnes par conviction ou par soucis d'économie. Parmi elles, certaines, pensant à tort ou à raison qu'elles réalisent déjà le maximum d'efforts pour réduire leur impact sur l'environnement, souhaitent faire plus pour la planète et sont disposés à payer pour cela. Ainsi, il existe aujourd'hui une véritable demande de dépollution qu'il est important de satisfaire de manière économiquement efficiente. En effet, des solutions existent déjà mais elles ne respectent pas ces critères d'efficience économique et sont pour certaines critiquables du point de vue de l'éthique.

L'objectif de cette note est de présenter une solution permettant de satisfaire de manière « coût efficiente » cette demande de dépollution des personnes physiques et morales disposées à payer pour réduire le niveau global d'émissions de gaz à effet de serre. Cette solution peut être résumée comme un service de dépollution fourni par l'Etat ou une ONG³ consistant à acheter et détruire des quotas d'émission de CO₂. En d'autres termes, nous nous proposons de faciliter l'accès des pollués au marché de permis d'émission de CO₂ en regroupant d'abord les demandes d'achat de nombreuses petites quantités de permis, puis en procédant au trading de gré à gré ou via une maison de courtage, et enfin en retirant pour toujours ces permis du marché.

Avant d'aborder cette solution à proprement dit, nous présenterons et critiquerons d'un point de vue économique les initiatives de compensation des émissions de carbone (*carbon offsetting*) qui se multiplient depuis quelques mois. Cette présentation servira de support à la compréhension de notre alternative et de son intérêt.

¹ Je tiens à remercier Messieurs François Mirabel et Jacques Percebois pour leurs commentaires et conseils relatifs à ce travail. Toute erreur ou omission serait bien sûr de mon propre fait.

² Centre de Recherche en Economie et Droit de l'Energie, Faculté des Sciences Economiques, Université de Montpellier I.

³ Organisation Non Gouvernementale.

2 – Les initiatives de compensation des émissions de CO₂ et leurs critiques

Depuis quelques mois, des initiatives de compensation des émissions de CO₂ ont vu le jour. Débutant aux Etats Unis et arrivant maintenant en France, ces initiatives consistent à récolter des fonds sous la forme de dons et à réaliser des projets de réductions d'émissions. Ces fonds de compensation des émissions indiquent aux donateurs potentiels que c'est une manière complémentaire à leurs propres réductions d'émission de combattre le changement climatique en réalisant des réductions d'émission là où c'est moins coûteux. D'un point de vu marketing, la compensation des émissions permettrait aux donateurs de devenir « neutres vis-à-vis du climat » (*climate neutral*), « neutres en carbone » (*carbon neutral*) ou encore « sobres en carbone ».

1.1 – Une présentation de la compensation des émissions

Il existe actuellement une trentaine d'initiatives⁴ de ce genre recensées dans une dizaine de pays développés : Allemagne, Australie, Canada, Etats-Unis, France, Irlande, Pays-Bas, Royaume Uni, Suède, Suisse. Etant donné qu'une présentation détaillée de ces diverses initiatives serait trop longue, nous exposerons tout d'abord les principales étapes aboutissant au don, ensuite nous donnerons une vue d'ensemble de la diversité des initiatives de compensation du CO₂, puis nous ferons une analyse critique de ces initiatives.

Pour aboutir au don, la première étape consiste à informer le client sur le problème du changement climatique⁵ et à proposer des gestes écologiques pour limiter au maximum son impact sur le climat telles que les économies d'énergie, l'utilisation des transports alternatifs, la réduction des déchets, ... Ensuite, intervient la présentation de la compensation des émissions comme une solution permettant d'aller au-delà des bonnes pratiques et de devenir neutre en carbone. Le client peut alors évaluer ses émissions de CO₂ à l'aide d'un calculateur d'émissions tenant compte d'une ou plusieurs sources de pollution (*voiture, avion, chauffage, ...*). A la fin du calcul des émissions, le client peut contre le paiement d'une somme compenser ses émissions et obtenir alors un certificat de compensation.

A partir de ce principe général de fonctionnement, les pratiques peuvent différer d'une initiative à l'autre. Concernant la prospection des donateurs (*particuliers, entreprises, collectivités*), elle s'effectue essentiellement par Internet mais certaines initiatives utilisent aussi la presse écrite, la télévision ou encore des partenariats avec d'autres entités telles que des constructeurs automobiles, des agences de voyages, des organisateurs d'événements, ... Les formes juridiques choisies par ces organisations sont soit à but non lucratif (*ONG, associations, fondations*) soit à but lucratif (*entreprises*), la première forme représentant environ deux tiers des structures. Le calcul des émissions de CO₂ à compenser peut être basé sur le transport routier, sur le transport aérien, sur le chauffage domestique, ou encore sur la totalité de l'empreinte climat de la personne physique ou morale concernée. Ainsi, il existe des « packs automobile », des « packs avion », des « packs habitation » ou encore des « packs événements »⁶. Parmi les structures actuellement en place, environ un quart se sont spécialisées dans la compensation d'une seule source d'émission, par exemple l'automobile, les autres assurant la compensation de l'ensemble des émissions. Des disparités existent également en fonction des types et de la localisation géographique des projets financés. Parmi les projets financés, on compte les énergies renouvelables (*éolien, solaire, biomasse, hydro*), l'efficacité énergétique, les foreries (*reboisement*) ou encore la gestion des déchets. La plupart des initiatives sont engagées dans un portefeuille diversifié de projets. Généralement, le donateur ne peut pas choisir le projet qu'il souhaite financer mais quelques initiatives proposent cette possibilité. Concernant la localisation des projets, il apparaît que les initiatives américaines et australiennes préfèrent des projets domestiques, alors que les structures européennes privilégient des projets de compensation dans des pays en voie de développement.

⁴ Action Carbone, Atmosfair, Carbon Clear, Carbon Credit Solutions LLC, Carbon Footprint, Carbon Planet, CarbonAided, Carbonfund, Cleanairpass, Climat Mundi, Climate Balance (EDF Energy), Climate Care, Climate Friendly, CO2 Solidaire, D. Suzuki Foundation's Carbon Neutral Program, DriveNeutral, DrivingGreen, EcoNeutral, Green Tags, Greenfleet, GreenSeat, Growaforest, Klimatneutral, My Climate, Native Energy, Offsetters, The Carbon Neutral Company, The Climate Trust, Pembina Institute for Appropriate Development, Sustainable Travel International, Targetneutral (BP), TerraPass.

⁵ Par exemple, la présentation du phénomène de l'effet de serre, les rapports scientifiques existants, les risques et les prévisions d'impacts écologiques et socio-économiques.

⁶ Par exemple, la Coupe du Monde de Football ou encore la cérémonie des Oscars ont fait l'objet d'une compensation des émissions.

Enfin, certaines organisations possèdent d'autres activités dont le consulting⁷, le trading d'émissions, la vente de produits écologiques ou encore de la publicité pour des partenaires (*fournisseurs d'énergies, voitures, banques, ...*).

1.2 – Les aspects critiques de la compensation des émissions

Devant la diversité des pratiques et le nombre d'initiatives, les critiques que nous établissons dans ce qui suit ne peuvent concerner en tout point une initiative en particulier. Cette note a pour but d'établir une vue d'ensemble et non le procès de telle ou telle structure qui demande une lecture approfondie des conditions générales de vente de chaque initiative. En adoptant donc un point de vu général, nos critiques indiquent que ces initiatives peuvent être inefficaces économiquement et posent parfois des questions d'ordre éthique et moral.

Premièrement, comme peuvent malheureusement le croire certains donateurs peu coutumiers des mécanismes de projets de Kyoto et de la finance carbone, ce n'est pas de la réelle dépollution qui est vendue mais de la pollution évitée. Cette notion de pollution évitée renvoie au problème de l'additionnalité des projets et de l'organisme qui vérifie cette additionnalité⁸. Les projets financés sont-ils réellement additionnels ou sont-ils uniquement business as usual ? Satisfont-ils aux critères du MDP⁹ régis par la convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique ou sont-ils réalisés de manière plus informelle ? Concernant ces interrogations, les informations sont malheureusement souvent lacunaires. Selon les projets et les opérateurs, les pratiques vont de l'application des critères formels du MDP¹⁰ à des mécanismes simplifiés de vérification plus ou moins exigeants. Notons à ce sujet le rôle particulier de la fondation Gold Standard¹¹ qui propose un label de qualité pour les projets de compensation volontaire des émissions basé sur des critères tels que l'additionnalité, la pérennité, l'efficacité environnementale (*les projets de reboisement étant exclus*), la transparence, la qualité du suivi et la vérification des projets.

Deuxièmement, compenser ses émissions en réalisant des projets dans des pays en voie de développement sous-entend qu'il n'est pas possible de réduire les émissions des pays développés à un coût inférieur. En effet, les initiatives de compensation des émissions argumentent pour la plupart qu'il est préférable de financer un projet de réduction à moindre coût dans un pays en voie de développement plutôt que de réaliser des investissements très coûteux dans un pays développé. En d'autres termes, selon ces organisations, le coût de la tonne de CO₂ évitée dans un pays en voie de développement est inférieur à celui dans un pays développé. Pourtant, lorsqu'on regarde les prix de la tonne de CO₂ évitée, il apparaît d'une part qu'ils ne sont pas expressément mentionnés car il faut les calculer, d'autre part, qu'ils sont très variables suivant les initiatives et généralement supérieurs au prix de la tonne échangée au même moment sur le marché européen de permis d'émission de gaz à effet de serre. En effet, le prix d'un permis valable pour l'année 2007 a oscillé entre 15,5 € en juin 2006 et moins d'1 € en avril 2007¹². Remarquons également que suivant les calculateurs d'émissions utilisés, on obtient pour un même trajet théorique une quantité d'émission à compenser qui est différente. Ces différences proviennent notamment des hypothèses de calcul des émissions qui ne

⁷ Parmi les activités de consulting pratiquées par les organismes de compensation des émissions, on compte l'établissement de bilan carbone, l'accompagnement d'une entreprise dans ses réductions d'émission, le marketing et la communication environnementale.

⁸ Rappelons qu'un projet est additionnel s'il n'est pas « business as usual », c'est-à-dire qu'il permet des réductions d'émission qui n'auraient pas eu lieu en l'absence de ce projet.

⁹ Mécanisme pour un Développement Propre.

¹⁰ Dans le cadre du MDP, les projets additionnels génèrent des crédits de réduction « certifiés » pouvant être vendus par exemple sur le marché européen de permis. Si ces crédits sont vendus, alors la compensation est inexistante puisqu'elle permet aux pays développés d'augmenter leurs quotas d'émission. C'est pourquoi les organismes de compensation des émissions ne font pas certifier mais uniquement « vérifier » leurs réductions, ces dernières n'étant alors pas négociables sur le marché du CO₂. Notons que cette information n'est pas toujours disponible sur les sites Internet des organismes de compensation.

¹¹ Cette fondation est à l'initiative du WWF, SSN et Helio International.

¹² Le 18 avril 2007 le prix spot d'un permis millésime 2007 s'est établi à 0,55 € et le prix forward d'un permis millésime 2008 à 17,5 €

considèrent que les émissions de CO₂ uniquement ou alors l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre exprimé en équivalent CO₂ (cf. tableau ci-après).

Nom du prestataire (pays d'origine)	CO2 émis (en tonnes)	Montant de la compensation (en euros)	Prix par tonne (en euros)
Terrapass (USA)	1,28	8	6,25
Climate care (UK)	1,63	18	11
Climate care / British Airways	1,32	15	11
Action Carbone (France)	2,57	38	15
Green Seat (Pays-Bas)	2,57	41	16
Climat Mundi (France)	2,56	51	20
Pembina (Canada)	2,33	56	24
My Climate (Suisse)	2,25	54	24
CO2 Solidaire (France)	2,94	71	24
Atmosfair (Allemagne)	3,98	80	20

Figure 1 – Exemples de calculs de compensation sur un vol aller-retour Paris-New York
source : ADEME (2006) suivant les calculateurs proposés en ligne en octobre 2006

Troisièmement, il faut remarquer que les notions « neutre en carbone », « neutre vis-à-vis du climat » ou encore « sobre en émissions » son erronées et induisent le client en erreur. En effet, ces initiatives permettent d'apaiser notre conscience et de continuer à vivre comme auparavant. Or la problématique du changement climatique nécessite une modification drastique de nos habitudes. Il est totalement faux d'affirmer qu'en réalisant un projet de réduction des émissions dans un pays en voie de développement, on peut devenir neutre en carbone ou neutre vis-à-vis du climat. Lorsque qu'un individu utilise sa voiture ou regarde la télévision, il émet de la pollution et a un impact sur le climat quoi qu'il fasse par ailleurs. Cette notion de neutralité évite uniquement au consommateur de se poser la question s'il est réellement nécessaire de prendre sa voiture, de regarder la télévision ou de partir en vacances à l'autre bout du monde en avion. De plus, mise à part la dimension aide au développement, qui n'est pas présentée comme l'objet principal du don, on peut se demander s'il est équitable de réduire la croissance des émissions d'un africain émettant beaucoup moins de CO₂ par an qu'un européen ?

Quatrièmement, la prise en compte du facteur temps pose problème. En effet, il existe un temps de latence entre le moment où la pollution est émise par le donateur et le moment où le projet est mis en place, la dépollution n'est donc pas immédiate. De plus, le donateur peut à tort se dire qu'il n'est pas nécessaire de compenser à nouveau ses émissions l'année suivante puisque son don a servi à construire une éolienne ou un système de traitement des déchets qui resteront en place pour de nombreuses années et qui compenseront ainsi ses émissions pendant plusieurs années.

Cinquièmement, on peut se demander s'il est moral de récolter des fonds et réaliser des projets de réduction d'émissions sans que les contributeurs ne détiennent de droits de propriété sur le projet financé. En effet, ces organisations communiquent toutes sur les bénéfices environnementaux de leurs actions donnant ainsi un aspect désintéressé à leur initiative. Que ces organisations soient juridiquement à but lucratif ou sans but

lucratif, il réside dans l'ensemble un manque d'indications précises sur le partage des fonds récoltés c'est-à-dire la part du don dédiée au coût du projet lui-même¹³ et celle dédiée au fonctionnement général de l'organisation¹⁴. Le manque d'informations à ce sujet laisse malgré les audits la porte ouverte à de l'enrichissement personnel (*salaires élevés, avantages en nature*), à des transferts de coûts entre par exemple les activités de consulting et les activités de compensation. De plus, le fonctionnement de toute organisation et la réalisation d'un projet nécessite l'achat de biens et services et donc des choix de fournisseurs qui peuvent mener, par exemple, à favoriser un proche ou encore mener à de la corruption plutôt commune dans les pays en voie de développement. Enfin, certains projets peuvent conduire à l'offre d'un service payant¹⁵, ce qui pose les questions suivantes : qui reçoit les profits de la vente des services émanant des projets et comment sont-ils utilisés ? Dans tous les cas, les donateurs n'ont aucun mot à dire à ce sujet puisqu'ils ne détiennent pas de droit de propriété sur le projet.

Enfin, on peut se demander s'il est opportun que la compensation des émissions puisse mener à une déduction d'impôt¹⁶. En effet, en accordant une réduction d'impôt sur ce type de dons, on réduit d'autant plus le caractère éducatif déjà limité de ces initiatives puisque que le prix payé pour compenser l'externalité négative d'émission de gaz à effet de serre n'est au bout du compte pas complètement supporté par le consommateur.

En résumé, nous dirons que dans le meilleur des cas ces initiatives permettent d'atteindre un niveau global de pollution inférieur ; et que dans le pire des cas, ces initiatives ne satisfont pas le service de dépollution du consommateur, sont un moyen de soulager la conscience de pollueur des « riches » donateurs des pays développés et permettent à une entreprise de développer son activité avec des dons. Ainsi, il apparaît important que les pouvoirs publics réalisent et publient régulièrement des études comparatives (*benchmarks*) de ces initiatives de compensation afin de protéger les consommateurs des mauvaises pratiques par la mise en concurrence (*prix et qualité*) de ces services. En outre, nous pensons qu'à côté de ces initiatives de compensation des émissions, il est intéressant de mettre en place une autre alternative permettant de réduire le niveau global de pollution qu'est la participation active des citoyens au marché de permis d'émission par l'achat et l'annulation de permis. Notamment, nous verrons que cette alternative est sur de nombreux points économiquement et moralement préférable.

3 – Une autre solution : la participation des citoyens au marché de permis d'émission de CO₂

Il est clair qu'il existe aujourd'hui une demande de réduction des émissions de gaz à effet de serre émanant des citoyens. Notamment, la multiplication des initiatives de compensation des émissions est une bonne indication que les offres de dépollution de CO₂ trouvent une demande. Dans ce contexte, notre objectif est de satisfaire cette demande de dépollution de manière plus efficiente que les initiatives de compensation du CO₂ en intervenant directement sur le marché des permis d'émission de gaz à effet de serre. En effet, contrairement à la taxation ou à l'imposition de normes sur les émissions, les marchés de permis apportent une réelle opportunité aux « environnementalistes » (*personnes physiques ou morales*) d'œuvrer en faveur de l'environnement. Si l'accès au marché de permis n'est pas restreint aux seules firmes polluantes, toute personne peut simplement réduire le niveau global de pollution en achetant et en conservant des permis jusqu'à ce qu'ils ne soient plus valides. L'idée d'intégrer les pollués au marché de permis a reçu très peu d'attention bien que datant des premiers travaux de DALES (1968) et malgré l'autorisation généralement donnée aux citoyens de participer aux échanges sur les marchés de permis.

Après une justification théorique de l'intérêt de la participation des citoyens au marché de permis, nous expliquerons pourquoi les citoyens ne participent pas activement aux marchés de quotas. Nous proposerons

¹³ La réalisation d'un projet nécessite différentes phases coûteuses telles que la recherche d'opportunité d'investissement, l'étude préalable, les autorisations administratives, la construction, le suivi et la vérification du projet.

¹⁴ Le coût de fonctionnement d'une telle organisation regroupe entre autres les frais de publicité et de communication, les salaires, les loyers, les frais de déplacements et le coût de l'audit.

¹⁵ Par exemple, l'installation d'une éolienne permet de vendre de l'électricité verte.

¹⁶ Les initiatives, telles que CO₂ Solidaire ou Action Carbone, dont le don peut mener à une déduction d'impôts ne sont pas nombreuses.

ensuite une solution remédiant à ce problème, puis nous présenterons les avantages de cette solution par rapport aux initiatives de compensation des émissions.

3.1 – Les justifications théoriques de l'intérêt de la participation des citoyens aux marchés de quotas

La justification théorique de l'intérêt de la participation des citoyens au marché de quotas se trouve dans le débat « prix versus quantités » traitant du choix de la politique environnementale en information imparfaite et en présence d'incertitude. Ce débat constitue un raffinement de la recherche d'un optimum de second rang à la BAUMOL (1972)¹⁷, en identifiant les conditions dans lesquelles une politique environnementale par les prix (*taxe sur les émissions*) ou par les quantités (*réglementation ou marché de quotas*) peut l'emporter sur une autre. L'analyse théorique de ce choix a été menée pour la première fois par WEITZMAN (1974)¹⁸. Ce dernier aboutit à un théorème qui établit les conditions où les politiques publiques d'internalisation des externalités¹⁹ par les prix et par les quantités ne sont pas équivalentes. L'essentiel de l'argumentation de WEITZMAN est que les gains espérés en termes de bien-être provenant des deux instruments dépendent du ratio des pentes des fonctions agrégées de coût marginal de dépollution et de dommage marginal de la pollution.

Dans une situation d'information imparfaite et d'incertitude, l'objectif d'une politique environnementale est de maximiser le bien-être espéré. Lorsque le coût marginal de dépollution et le dommage marginal de la pollution ne sont pas connus, le régulateur doit choisir une politique environnementale en sachant qu'il va commettre des erreurs. Plus clairement, le régulateur va devoir juger de l'ampleur relative des conséquences de ses erreurs et adopter une approche par les prix pour éviter que les coûts de contrôle de la pollution ne soient trop élevés, ou adopter une approche par les quantités pour éviter que les dommages de la pollution ne soient trop importants. Plus précisément, lorsque la courbe de dommage marginal de la pollution est très pentue, c'est-à-dire s'il existe des seuils environnementaux au-dessus desquels une faible augmentation des émissions a des impacts très importants sur l'environnement, il est alors important de maintenir un contrôle strict sur les quantités afin d'assurer que les émissions ne dépassent pas le niveau critique. En effet, une pente du dommage marginal de la pollution plus importante que celle du coût marginal de dépollution implique à la marge des dommages de plus en plus importants par rapport aux coûts (*qui augmentent moins rapidement*) qui auraient été engagés pour éviter l'émission de chaque unité supplémentaire de polluants. En d'autres termes, il vaut mieux fixer les quantités avant que le dommage marginal de la pollution ne soit trop important ou qu'un effet de seuil environnemental ne survienne. Par ailleurs, une pente du coût marginal de dépollution plus importante que celle du dommage marginal de la pollution implique à la marge des coûts de plus en plus importants par rapport aux dommages que cela permet d'éviter. Dans ces conditions, une régulation par les prix est préférée à une régulation par les quantités car en plaçant un plafond trop strict sur les quantités, on risque d'entraîner des contraintes trop fortes sur les firmes régulées (*cf. encadré 1, tableau 1*).

A ce débat prix versus quantités, SHRESTHA (1998) apporte un raffinement en intégrant la participation des citoyens au mécanisme d'échange de quotas. Dans ces conditions, les conséquences des erreurs de jugement du régulateur, lors de la fixation du quota global de pollution, peuvent être limitées par la révélation des préférences des pollués. En théorie, lorsque le dommage marginal de la pollution excède le coût marginal de la dépollution, les citoyens vont participer au marché de permis c'est-à-dire qu'ils vont acheter des permis d'émission aux firmes polluantes jusqu'à atteindre le niveau optimal de pollution. En d'autres termes, la participation des citoyens au marché de permis permet d'atteindre le niveau optimal de pollution par l'achat

¹⁷ Etant donné le montant d'informations nécessaire ainsi que les difficultés statistiques et techniques pour déterminer le niveau de pollution optimal, BAUMOL (1972) propose de limiter l'analyse économique à la seule question du choix de l'instrument qui permet d'atteindre l'objectif environnemental à moindre coût. Ainsi, il abandonne la question de la détermination de l'optimum de pollution en laissant au processus politique le soin de fixer l'objectif environnemental. En d'autres termes, le niveau de dépollution est considéré comme une donnée exogène, et le critère normatif d'optimalité parétienne est remplacé par un critère plus modeste de second rang : la minimisation du coût d'atteinte de l'objectif environnemental.

¹⁸ Parmi les auteurs qui se sont intéressés à ce débat, on peut citer entre autres ADAR & GRIFFIN (1976), qui furent les premiers à apporter une analyse graphique du problème, ROBERTS & SPENCE (1976), BAUMOL & OATES (1988), STAVINS (1996) et SHRESTHA (1998).

¹⁹ Le théorème de WEITZMAN s'applique aussi bien à des externalités négatives (*par exemple, la réduction des émissions de pollution par un marché de permis*) qu'à des externalités positives (*par exemple, la promotion des énergies renouvelables par un marché de certificats verts*).

et la rétention de permis si le niveau de pollution défini en incertitude est supérieur au niveau optimal de pollution. Ainsi, il apparaît qu'un marché de permis est l'instrument qui doit toujours être préféré sauf dans le cas où la courbe de coût marginal de dépollution est plus pentue que la courbe de bénéfice marginal de la dépollution et où sa position réalisée est plus élevée que sa position attendue (cf. encadré 1, tableau 2).

Dans cette littérature s'intéressant au rôle des citoyens dans un marché de permis d'émission, AHLMEIN & SCHNEIDER (2002) proposent un système dans lequel la totalité des permis sont alloués gratuitement aux citoyens. Ils montrent notamment que de tels marchés sont aussi économiquement efficaces que les marchés n'intégrant que des firmes polluantes mais qu'ils bénéficient en plus d'une meilleure précision écologique. Néanmoins, ces résultats s'amenuisent dès lors qu'on suppose que certains pollués ne révèlent pas complètement le dommage marginal de la pollution. Premièrement, les préférences des agents peuvent être biaisées par des comportements *impurement altruistes*²⁰, c'est-à-dire qu'ils vont retenir des permis pour avoir le sentiment de faire quelque chose de bien et de se comporter en bons citoyens. Deuxièmement, l'allocation efficace des émissions nécessite l'absence de *tragédie des communs*²¹, c'est-à-dire que les pollués ne doivent pas être découragés par la présupposée insignifiance de leurs actions individuelles visant à diminuer la pollution. Enfin, les agents peuvent se conduire en passager clandestin, en laissant les autres dépolluer à leur place²². Le comportement de passager clandestin est étudié plus en détail par SMITH & YATES (2003). Ces derniers montrent qu'en dynamique, le régulateur peut allouer, dans la première période, un nombre de permis délibérément élevé (*par rapport à un cadre statique*) pour augmenter la probabilité que les citoyens participent aux transactions et qu'ils révèlent de l'information sur leurs préférences. Ainsi, en deuxième période, le régulateur peut utiliser cette information pour améliorer le niveau de bien-être en choisissant un plafond plus proche du niveau optimal de pollution. D'un point de vue général, il ressort de ces travaux que la participation des pollués devrait être toujours envisagée, car dès lors que des non pollueurs achètent et retiennent des permis, cela signifie que le quota global est inefficace. De plus, l'accroissement du nombre d'acteurs sur le marché renforce la concurrence, des comportements stratégiques de la part des citoyens restant peu probable²³.

Dans la pratique, des associations environnementales et étudiantes américaines ont déjà acheté et retenu des permis d'émission de SO₂ (*Acid Rain Program*) et de NO_x (*programme RECLAIM*). D'un point de vue quantitatif, cette participation à ces marchés a été très faible comparée au nombre de permis en circulation (SCHWARZE & ZAPFEL, 2002 ; KRUGER & DEAN, 1997 ; ISRAEL, 2007). Deux raisons peuvent être avancées pour expliquer cette faible participation. La première possibilité est que le régulateur a fixé un quota global de pollution très proche du niveau optimal rendant donc la participation des citoyens inutile. La seconde possibilité, étant plus probable, est le manque d'organisation des participants qui rend la participation au marché très coûteuse. Dans ce qui suit, nous indiquons les difficultés des citoyens à participer aux marchés de permis et les moyens pour remédier à ce problème.

²⁰ Ce concept a été introduit dans la littérature par ANDREONI (1989, 1990).

²¹ Ce concept a été introduit dans la littérature par HARDIN (1968).

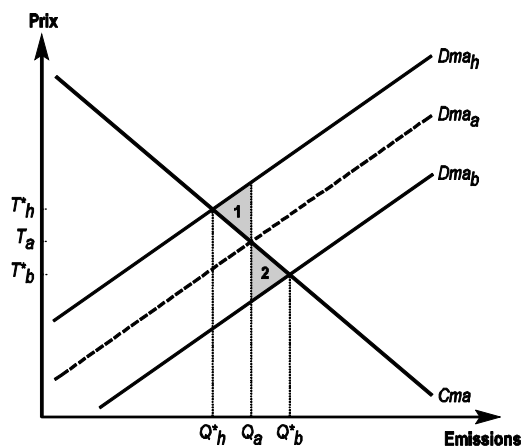
²² Il faut remarquer que les deux derniers comportements tendent à se compenser avec le premier.

²³ Notons que DALES (1968) reconnaît à la spéculation certaines vertus.

Encadré 1 – Une représentation graphique du débat « prix versus quantités »

Considérons à l'identique de BAUMOL & OATES (1988), un cadre d'analyse statique et d'équilibre partiel, une courbe de coûts marginaux de dépollution (Cma) représentant la réaction des firmes polluantes à l'instrument économique choisi (*taxe ou quotas*), et une courbe de dommages marginaux de la pollution (Dma) représentant ce que la collectivité est prête à payer pour atteindre un niveau de pollution donné. Pour simplifier la représentation graphique, nous supposons des fonctions linéaires de la quantité de pollution émise avec une pente négative pour la fonction de coûts marginaux de dépollution, et une pente positive pour la fonction de dommages marginaux de la pollution.

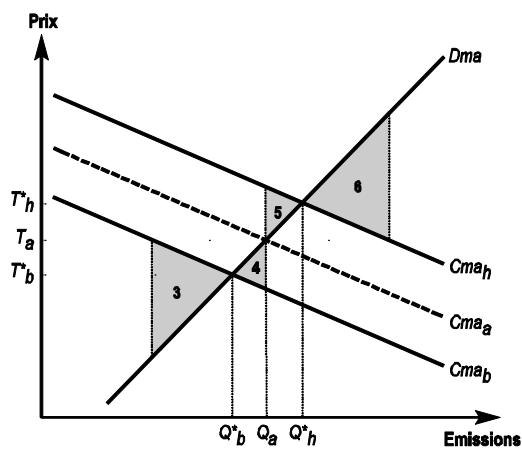
On considère trois cas de figures comportant chacun deux sous-cas, les résultats en termes de bien-être social et les choix du régulateur correspondant sont résumés dans les deux tableaux ci-après.



CAS 1 *Cma* est connue du régulateur et l'incertitude porte sur *Dma*

Cas 1A
La position réalisée de *Dma* (Dma_h)
est plus haute que sa position attendue (Dma_a)

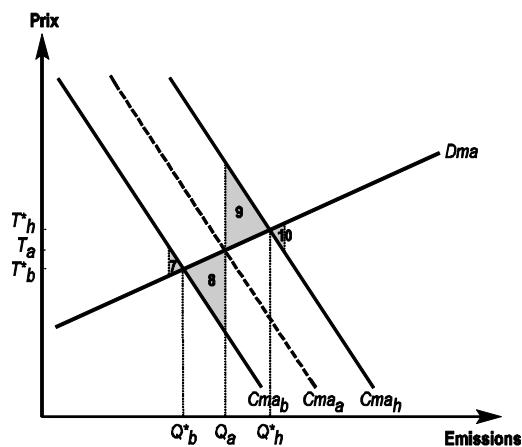
Cas 1B
La position réalisée de *Dma* (Dma_b)
est plus basse que sa position attendue (Dma_a)



CAS 2 *Dma* est connue du régulateur et est plus pentue que *Cma* qui n'est pas connue

Cas 2A
La position réalisée de *Cma* (Cma_b)
est plus basse que sa position attendue (Cma_a)

Cas 2B
La position réalisée de *Cma* (Cma_h)
est plus haute que sa position attendue (Cma_a)



CAS 3 *Dma* est connue du régulateur et est moins pentue que *Cma* qui n'est pas connue

Cas 3A
La position réalisée de *Cma* (Cma_b)
est plus basse que sa position attendue (Cma_a)

Cas 3B
La position réalisée de *Cma* (Cma_h)
est plus haute que sa position attendue (Cma_a)

		EQUILIBRE avec une TAXE	EQUILIBRE avec les PERMIS	PRIX ou QUANTITES ?
CAS 1	1A	Sous-optimal <i>PS = aire 1</i>	Sous-optimal <i>PS = aire 1</i>	Prix = Quantités*
	1B	Sous-optimal <i>PS = aire 2</i>	Sous-optimal <i>PS = aire 2</i>	
CAS 2	2A	Sous-optimal <i>PS = aire 3</i>	<u>Sous-optimal</u> <i>PS = aire 4</i>	Quantités
	2B	Sous-optimal <i>PS = aire 6</i>	<u>Sous-optimal</u> <i>PS = aire 5</i>	
CAS 3	3A	<u>Sous-optimal</u> <i>PS = aire 7</i>	Sous-optimal <i>PS = aire 8</i>	Prix
	3B	<u>Sous-optimal</u> <i>PS = aire 10</i>	Sous-optimal <i>PS = aire 9</i>	

PS = perte sèche

* Lorsque les coûts marginaux de dépollution sont connus et que les citoyens ne participent pas au marché de permis, les deux instruments sont équivalents.

Tableau 1 – Le débat « prix versus quantités » sans la participation des citoyens au marché de permis

		EQUILIBRE avec une TAXE	EQUILIBRE avec les PERMIS	PRIX ou QUANTITES ?
CAS 1	1A	Sous-optimal <i>PS = aire 1</i>	<u>Optimum de pollution</u> Q^*_h	Quantités
	1B	Sous-optimal <i>PS = aire 2</i>	<u>Sous-optimal</u> <i>PS = aire 2</i>	
CAS 2	2A	Sous-optimal <i>PS = aire 3</i>	<u>Sous-optimal</u> <i>PS = aire 4</i>	Quantités
	2B	Sous-optimal <i>PS = aire 6</i>	<u>Optimum de pollution</u> Q^*_b	
CAS 3	3A	Sous-optimal <i>PS = aire 7</i>	<u>Optimum de pollution</u> Q^*_b	Quantités ou Prix*
	3B	<u>Sous-optimal</u> <i>PS = aire 10</i>	Sous-optimal <i>PS = aire 9</i>	

PS = perte sèche

* Notons que dans ce cas, le régulateur à 50 % de chance d'atteindre l'optimum de pollution s'il choisit de mettre en place un marché de quotas.

Tableau 2 – Le débat « prix versus quantités » avec la participation des citoyens au marché de permis

3.2 – Pourquoi les citoyens ne participent pas activement au marché européen de permis d'émission de gaz à effet de serre ?

Concernant le marché européen de permis d'émission de gaz à effet de serre, l'accès à ce marché par toute personne physique ou morale est juridiquement autorisé. Toutefois, cet accès est dans la pratique limité car les marchés de quotas sont des marchés d'initiés dans le sens où ce sont des marchés spécifiques sur lesquels il n'est pas aussi aisé d'agir que, par exemple, sur le marché des actions. En effet, ces marchés nécessitent l'intervention de maisons de courtage spécialisées et les tailles des contrats échangés sont généralement importantes²⁴, ce qui rend financièrement difficile l'achat d'une très petite quantité de permis. Il reste toujours possible de trouver de gré à gré une entreprise souhaitant vendre une petite quantité de permis (*de l'ordre de quelques centaines de tonnes de CO₂*), mais pour un individu ne connaissant pas le marché et les éventuels vendeurs, les coûts de transaction pour de petites quantités de permis (*de l'ordre d'une dizaine de tonnes de CO₂ par exemple*) sont très élevés²⁵. De plus, il faut rajouter aux frais de courtage les frais d'ouverture et de gestion administrative du compte dans le registre national des quotas. Par exemple, pour un compte dans le registre français SERINGAS²⁶ qui est tenu par la CDC²⁷, les frais fixés par arrêté ministériel s'élèvent à 150 euros pour l'ouverture et à 75 euros pour les frais annuels de gestion administrative. Ainsi, une connaissance minimale du système, des coûts de transaction élevés et du temps sont autant d'éléments qui constituent de réelles barrières à l'entrée des citoyens au marché de permis d'émission de CO₂.

Pour corriger cette difficulté des pollués (*qui sont aussi des pollueurs*) à intervenir sur le marché de permis d'émission, il suffit qu'une organisation mutualise les demandes de dépollution des citoyens en s'occupant de l'ouverture d'un compte auprès de la CDC, de l'achat et de l'annulation volontaire des quotas²⁸. Notre proposition est donc d'organiser à grande échelle la participation des citoyens au marché de permis d'émission. D'un point de vue pratique, on peut imaginer sur le modèle des initiatives de compensation du CO₂ un site Internet permettant aux citoyens d'acheter et d'annuler des permis d'émission. On peut également imaginer d'autres modes d'achat tels que des tickets de réduction de CO₂ disponibles dans des bureaux de poste ou des bureaux de tabac. Bien entendu, le prix d'achat devra toujours refléter le prix actuel pratiqué sur le marché. L'idée ici n'est pas de dire à une personne combien elle doit dépenser pour être neutre en termes d'émissions mais plutôt qu'elle est sa disposition à payer pour réduire le niveau global d'émission de gaz à effet de serre.

3.3 – Les avantages par rapport à la compensation des émissions de CO₂

L'achat et la rétention de permis d'émission est préférable sur le plan économique et éthique pour les raisons suivantes :

- Avantage n° 1 : l'achat et la rétention de permis d'émission permet de se rapprocher de l'optimum de pollution par une réduction certaine et immédiate des émissions. En effet, cette solution ne souffre ni du problème de l'additionnalité (*le projet est-il « business as usual » ou pas ?*), ni du problème du temps de latence entre le moment où le don est effectué et les réductions effectives émanant du projet.

²⁴ L'indice de prix de Point Carbon, appelé Carbon Market Indicator et faisant figure de référence, fournit les prix des contrats forward de 5000 tonnes minimum.

²⁵ Remarquons que dans l'Acid Rain Program, les associations environnementales ont préféré participer aux enchères plutôt qu'à l'échange bilatéral qui nécessite le concours d'un courtier spécialisé et des coûts de transaction plus élevés. A ce sujet, JOSKOW & AL. (1998) remarquent que ces associations environnementales, ayant participé aux enchères de l'Acid Rain Program, ont acheté des permis à un prix plus important que le prix de marché. Selon ces auteurs, cela s'explique en partie par leur manque d'information sur ce marché, la plus grande valeur qu'ils portent à une tonne de SO₂ jouant également un rôle.

²⁶ Système Electronique de Registre Informatisé des Gaz à effet de serre.

²⁷ Caisse des Dépôts et Consignations.

²⁸ L'annulation volontaire des quotas est une disposition qui est notamment prévue dans les conditions d'utilisation d'un compte non exploitant du registre SERINGAS.

- Avantage n° 2 : l'« acheteur-conservateur » de permis d'émission reste totalement responsable de ses propres émissions et n'est en aucun cas déresponsabilisé de ses actes de pollueur comme dans le cas de la compensation de ses émissions.
- Avantage n° 3 : cette solution permet une dépollution à moindre coût. En effet, ce système demande des coûts d'organisation et de transaction inférieurs à ceux de la compensation des émissions. C'est en partie pourquoi les prix de la tonne de CO₂ sur le marché européen de permis sont pour le moment et en moyenne inférieurs à ceux pratiqués par les initiatives de compensation des émissions. De plus, ce système est totalement transparent et à but non lucratif s'il est proposé par une institution publique ou une ONG.
- Avantage n° 4 : l'achat et la rétention de permis d'émission permet de faire supporter l'effort de dépollution dans les pays développés dont les taux d'émission annuelle de CO₂ et les PIB par habitant sont les plus élevés. Les mécanismes de projets ne seront pas pour autant délaissés car lorsque le quota de pollution dans les pays développés s'amenuise, les projets MDP deviennent rentables et seront réalisés par les industriels.
- Avantage n° 5 : l'achat et la rétention de permis donnent aux citoyens un signal prix du CO₂ leur permettant d'ajuster aux mieux leurs choix de consommation, mais également d'améliorer leur connaissance et leur confiance dans ce mécanisme de marché²⁹.
- Avantage n° 6 : l'achat et la rétention de permis d'émission de CO₂ permettent aux pouvoirs publics de quantifier la demande d'environnement des citoyens. Du côté des associations environnementales, cela rend crédible une action de lobbying auprès des institutions pour réclamer, en plus du pourcentage de réduction des émissions déjà prévu pour la période d'échange suivante, une réduction du quota global d'un montant égal au nombre de quotas retenus par les citoyens durant la précédente période³⁰. D'un point de vue politique, il est clair que l'achat et l'annulation de permis ont un poids beaucoup plus fort que la signature d'une pétition pour le respect de l'environnement.

Dans le cas à priori peu réaliste d'un achat massif de permis d'émission de la part des pollués, on peut craindre un risque de hausse des prix du CO₂ entraînant une augmentation des prix des biens contribuant à l'effet de serre ainsi qu'une baisse de la compétitivité des industries européennes. Toutefois, cet effet peut être compensé par un changement important dans les comportements de consommation, la stimulation de l'innovation qui tend à rapprocher la survenue de sauts technologiques et le ralentissement de l'achat et la rétention de permis par les pollués. De plus, si la participation au marché de permis est organisée par un régulateur bienveillant, on peut imaginer que les permis achetés par les citoyens ne soient pas immédiatement annulés mais juste conservés indéfiniment jusqu'à ce qu'ils ne soient plus valides. Dans ces conditions, le régulateur bienveillant pourrait contribuer à prévenir la survenue de situations extrêmes comme la crise énergétique californienne où les prix élevés des permis d'émission de NO_x ont joué un rôle très important. Plus précisément, le régulateur bienveillant pourrait utiliser ce stock de permis en vendant des permis sur le marché en cas de prix trop élevés et en les rachetant lorsque les prix auront baissés. En d'autres termes, le régulateur peut, à la manière d'une banque centrale soutenant la valeur de sa monnaie, échanger de manière pro-active sur le marché afin d'éviter les trop grandes fluctuations de prix des permis et assurer les conditions nécessaires à l'investissement et à l'échange. Cette dernière idée est loin d'être nouvelle puisqu'elle date des travaux de DALES (1968), mais n'a pourtant jamais été appliquée dans la pratique. Enfin, l'achat et la rétention de permis Kyoto seront par la suite préférables pour faire supporter l'effort de dépollution à l'ensemble des pays participant à l'échange international de droits d'émission.

²⁹ Sur ce dernier point, notons que des chercheurs anglais sous l'impulsion du parlement ont analysé économiquement et techniquement la possibilité que chaque individu ait un quota d'émission (*cf. STARKEY & ANDERSON, 2005*). Dans cette optique, la familiarisation ex-ante des citoyens aux marchés de quotas pourrait s'avérer importante pour l'acceptabilité politique.

³⁰ MALUEG & YATES (2006) analysent le choix des citoyens de participer au marché de permis et/ou d'investir dans des activités de lobbying auprès du régulateur pour obtenir un quota global de pollution inférieur. Toutefois, cette analyse n'est menée que sur une seule période, la possibilité que les citoyens participent dans une première période au marché de permis et fassent du lobbying dans une seconde période reste à analyser théoriquement.

4 – Conclusions

Dans un contexte d'une demande environnementale des citoyens croissante, cette note met en évidence deux idées importantes. Premièrement, la nécessité d'effectuer des études régulières des initiatives de compensation des émissions de CO₂ (*benchmarks*) pour introduire plus de concurrence dans ce secteur et un contrôle de la part des pouvoirs publics pour protéger les consommateurs des mauvaises pratiques. Deuxièmement, l'organisation de l'achat et la rétention de permis d'émission de gaz à effet de serre est d'un point de vu économique et environnemental plus efficace que les initiatives de compensation des émissions, également plus transparent et mérite pour ces raisons d'être mis en place en parallèle rapidement.

Enfin, il est utile de remarquer que cette démarche peut s'étendre à d'autres marchés de quotas. Parmi les marchés de quotas, l'achat et la rétention de quotas paraissent très intéressants dans le cas d'un marché de certificats verts car cela donne aux citoyens une possibilité de modifier le mix énergétique en matière de production d'électricité. Dans les pays ayant fait le choix de mettre en place un marché de certificats verts (*Italie, Pays-Bas, Belgique, ...*) plutôt qu'un système d'achats garantis (*France, Allemagne, ...*), l'achat et la rétention de certificats s'avère être une solution dominante pour les consommateurs souhaitant davantage d'électricité verte que la conclusion d'un contrat de fourniture d'électricité verte. En fait, la surprime payée pour l'achat d'électricité verte n'est acceptable que si le fournisseur assure que les certificats verts obtenus ne seront pas vendus sur le marché. Si la surprime ne sert pas à retenir des certificats, alors le consommateur captif paye plus pour un niveau de production d'électricité verte qui sera atteint quoi qu'il arrive puisque fixé par le régulateur.

5 – Bibliographie

- ADAR Z., GRIFFIN J.M., (1976), « Uncertainty and choice in pollution control instruments », *Journal of Environmental Economics and Management*, 3 : 178-188.
- ADEME, (2006), « Les prestataires de la compensation volontaire de gaz à effet de serre – Etat des lieux », *Annexe au communiqué de presse du 16 février 2007*, ADEME, Paris, France.
- AHLMEIN M., SCHNEIDER F., (2002), « Allowing for household preferences in emission trading : a contribution to the climate policy debate », *Environmental and Resource Economics*, 21 : 317-342.
- ANDREONI J., (1989), « Giving with impure altruism : applications to charity and ricardian equivalence », *Journal of Political Economy*, 97 : 1447-1458.
- ANDREONI J., (1990), « Impure altruism and donations to public goods : a theory of warm-glow-giving », *Economic Journal*, 100 : 464-477.
- BAUMOL W.J., OATES W.E., (1971), « The use of standards and prices for the protection of the environment », *Swedish Journal of Economics*, 73 : 42-54.
- BAUMOL W.J., (1972), « On taxation and the control of externalities », *American Economic Review*, 62 (3) : 307-22.
- BAUMOL W.J., OATES W.E., (1988), « *The theory of environmental policy* », Second Edition, Cambridge University Press, Massachusetts.
- COASE R., (1960), « The problem of social cost », *Journal of Law and Economics*, 3 (October) : 1-44.
- DALES J.H., (1968), « *Pollution, property and prices* », University of Toronto Press, Toronto, Canada.
- HARDIN G., (1968), « The tragedy of the commons », *Science*, 162 : 1243-1248.
- ISRAEL D., (2007), « Environmental participation in the U.S. Sulfur allowance auctions », *Environmental and Resource Economics*, forthcoming.
- JOSKOW P.L., SCHMALENSEE R., BAILEY E.M., (1998), « The market for sulfur dioxide emissions », *American Economic Review*, 88 (4) : 669-685.
- KRUGER J.A., DEAN M., (1997), « Looking back on SO₂ trading : what's good for the environment is good for the market », *Public Utilities Fortnightly*, 135 (15) : 30-37.

- MALUEG D.A., YATES A.J., (2006), « Citizen participation in pollution permit markets », *Journal of Environmental Economics and Management*, 51 : 205-217.
- ROUSSE B., (2005), « *Les marchés de permis d'émission négociables et les stratégies des firmes – le cas des producteurs d'électricité* », Thèse de Doctorat, Université Montpellier I, Montpellier, France.
- SCHWARZE R., ZAPFEL P., (2000), « Sulfur allowance trading and the Regional Clean Air Incentives Market : a comparative design analysis of two major cap-and-trade permit programs ? », *Environmental and Resource Economics*, 17 : 279-298.
- SHRESTHA R.K., (1998), « Uncertainty and the choice of policy instruments : a note on Baumol and Oates propositions », *Environmental and Resource Economics*, 12 : 497-505.
- SMITH S.C., YATES A.J., (2003), « Optimal pollution permit endowments in markets with endogenous emissions », *Journal of Environmental Economics and Management*, 46 (3) : 425-445.
- STARKEY R., ANDERSON K., (2005), « Domestic tradable quotas : the policy instrument for reducing greenhouse gas emissions from energy use », *Technical Report 39*, Tyndall Centre for Climate Change Research, Norwich.
- WEITZMAN M.L., (1974), « Prices vs. quantities », *Review of Economic Studies*, 41 : 477-491.

LISTE DES CAHIERS DE RECHERCHE CREDEN*

95.01.01	<i>Eastern Europe Energy and Environment : the Cost-Reward Structure as an Analytical Framework in Policy Analysis</i> Corazón M. SIDDAYAO
96.01.02	<i>Insécurité des Approvisionnements Pétroliers, Effet Externe et Stockage Stratégique : l'Aspect International</i> Bernard SANCHEZ
96.02.03	<i>R&D et Innovations Technologiques au sein d'un Marché Monopolistique d'une Ressource Non Renouvelable</i> Jean-Christophe POUDOU
96.03.04	<i>Un Siècle d'Histoire Nucléaire de la France</i> Henri PIATIER
97.01.05	<i>Is the Netback Value of Gas Economically Efficient ?</i> Corazón M. SIDDAYAO
97.02.06	<i>Répartitions Modales Urbaines, Externalités et Instauration de Péages : le cas des Externalités de Congestion et des «Externalités Modales Croisées»</i> François MIRABEL
97.03.07	<i>Pricing Transmission in a Reformed Power Sector : Can U.S. Issues Be Generalized for Developing Countries</i> Corazón M. SIDDAYAO
97.04.08	<i>La Dérégulation de l'Industrie Electrique en Europe et aux Etats-Unis : un Processus de Décomposition-Recomposition</i> Jacques PERCEBOIS
97.05.09	<i>Externalité Informationnelle d'Exploration et Efficacité Informationnelle de l'Exploration Pétrolière</i> Evariste NYOUKI
97.06.10	<i>Concept et Mesure d'Equité Améliorée : Tentative d'Application à l'Option Tarifaire "Bleu-Blanc-Rouge" d'EDF</i> Jérôme BEZZINA
98.01.11	<i>Substitution entre Capital, Travail et Produits Energétiques : Tentative d'application dans un cadre international</i> Bachir EL MURR
98.02.12	<i>L'Interface entre Secteur Agricole et Secteur Pétrolier : Quelques Questions au Sujet des Biocarburants</i> Alain MATHIEU
98.03.13	<i>Les Effets de l'Intégration et de l'Unification Économique Européenne sur la Marge de Manœuvre de l'État Régulateur</i> Agnès d'ARTIGUES
99.09.14	<i>La Réglementation par Price Cap : le Cas du Transport de Gaz Naturel au Royaume Uni</i> Laurent DAVID
99.11.15	<i>L'Apport de la Théorie Économique aux Débats Énergétiques</i> Jacques PERCEBOIS
99.12.16	<i>Les biocombustibles : des énergies entre déclin et renouveau</i> Alain MATHIEU
00.05.17	<i>Structure du marché gazier américain, réglementation et tarification de l'accès des tiers au réseau</i> Laurent DAVID et François MIRABEL

* L'année de parution est signalée par les deux premiers chiffres du numéro du cahier.

00.09.18	<i>Corporate Realignments in the Natural Gas Industry: Does the North American Experience Foretell the Future for the European Union ?</i> Ian RUTLEDGE et Philip WRIGHT
00.10.19	<i>La décision d'investissement nucléaire : l'influence de la structure industrielle</i> Marie-Laure GUILLERMINET
01.01.20	<i>The industrialization of knowledge in life sciences Convergence between public research policies and industrial strategies</i> Jean Pierre MIGNOT et Christian PONCET
01.02.21	<i>Les enjeux du transport pour le gaz et l'électricité : la fixation des charges d'accès</i> Jacques PERCEBOIS et Laurent DAVID
01.06.22	<i>Les comportements de fraude fiscale : le face-à-face contribuables – Administration fiscale</i> Cécile BAZART
01.06.23	<i>La complexité du processus institutionnel de décision fiscale : causes et conséquences</i> Cécile BAZART
01.09.24	<i>Droits de l'homme et justice sociale. Une mise en perspective des apports de John Rawls et d'Amartya Sen</i> David KOLACINSKI
01.10.25	<i>Compétition technologique, rendements croissants et lock-in dans la production d'électricité d'origine solaire photovoltaïque</i> Pierre TAILLANT
02.01.26	<i>Harmonisation fiscale et politiques monétaires au sein d'une intégration économique</i> Bachir EL MURR
02.06.27	<i>De la connaissance académique à l'innovation industrielle dans les sciences du vivant : essai d'une typologie organisationnelle dans le processus d'industrialisation des connaissances</i> Christian PONCET
02.06.28	<i>Efforts d'innovations technologiques dans l'oligopole minier</i> Jean-Christophe POUDOU
02.06.29	<i>Why are technological spillovers spatially bounded ? A market orientated approach</i> Edmond BARANES et Jean-Philippe TROPEANO
02.07.30	<i>Will broadband lead to a more competitive access market ?</i> Edmond BARANES et Yves GASSOT
02.07.31	<i>De l'échange entre salaire et liberté chez Adam Smith au « salaire équitable » d'Akerlof</i> David KOLACINSKI
02.07.32	<i>Intégration du marché Nord-Américain de l'énergie</i> Alain LAPOINTE
02.07.33	<i>Funding for Universal Service Obligations in Electricity Sector : the case of green power development</i> Pascal FAVARD, François MIRABEL et Jean-Christophe POUDOU
02.09.34	<i>Démocratie, croissance et répartition des libertés entre riches et pauvres</i> David KOLACINSKI
02.09.35	<i>La décision d'investissement et son financement dans un environnement institutionnel en mutation : le cas d'un équipement électronucléaire</i> Marie-Laure GUILLERMINET
02.09.36	<i>Third Party Access pricing to the network, secondary capacity market and economic optimum : the case of natural gas</i> Laurent DAVID et Jacques PERCEBOIS
03.10.37	<i>Competition And Mergers In Networks With Call Externalities</i> Edmond BARANES et Laurent FLOCHEL
03.10.38	<i>Mining and Incentive Concession Contracts</i> Nguyen Mahn HUNG, Jean-Christophe POUDOU et Lionel THOMAS

03.11.39	<i>Une analyse économique de la structure verticale sur la chaîne gazière européenne</i> Edmond BARANES, François MIRABEL et Jean-Christophe POUDOU
03.11.40	<i>Ouverture à la concurrence et régulation des industries de réseaux : le cas du gaz et de l'électricité. Quelques enseignements au vu de l'expérience européenne</i> Jacques PERCEBOIS
03.11.41	<i>Mechanisms of Funding for Universal Service Obligations: the Electricity Case</i> François MIRABEL et Jean-Christophe POUDOU
03.11.42	<i>Stockage et Concurrence dans le secteur gazier</i> Edmond BARANES, François MIRABEL et Jean-Christophe POUDOU
03.11.43	<i>Cross Hedging and Liquidity: A Note</i> Benoît SEVI
04.01.44	<i>The Competitive Firm under both Input and Output Price Uncertainties with Futures Markets and Basis risk</i> Benoît SEVI
04.05.45	<i>Competition in health care markets and vertical restraints</i> Edmond BARANES et David BARDEY
04.06.46	<i>La Mise en Place d'un Marché de Permis d'Emission dans des Situations de Concurrence Imparfaites</i> Olivier ROUSSE
04.07.47	<i>Funding Universal Service Obligations with an Essential Facility: Charges vs. Taxes and subsidies</i> , Charles MADET, Michel ROLAND, François MIRABEL et Jean-Christophe POUDOU
04.07.48	<i>Stockage de gaz et modulation : une analyse stratégique</i> , Edmond BARANES, François MIRABEL et Jean-Christophe POUDOU
04.08.49	<i>Horizontal Mergers In Internet</i> Edmond BARANES et Thomas CORTADE
04.10.50	<i>La promotion des énergies renouvelables : Prix garantis ou marché de certificats verts ?</i> Jacques PERCEBOIS
04.10.51	<i>Le Rôle des Permis d'Emission dans l'Exercice d'un Pouvoir de Marché sur les Marchés de Gros de l'Electricité (La Stratégie de Rétention de Capacité</i> Olivier ROUSSE
04.11.52	<i>Consequences of electricity restructuring on the environment: A survey</i> Benoît SEVI
04.12.53	<i>On the Exact Minimum Variance Hedge of an Uncertain Quantity with Flexibility</i> Benoît SEVI
05.01.54	<i>Les biocarburants face aux objectifs et aux contraintes des politiques énergétiques et agricoles</i> Alain MATHIEU
05.01.55	<i>Structure de la concurrence sur la chaîne du gaz naturel : le marché européen</i> Vincent GIRAULT
05.04.56	<i>L'approvisionnement gazier sur un marché oligopolistique : une analyse par la théorie économique</i> Vincent GIRAULT
05.04.57	<i>Les péages urbains pour une meilleure organisation des déplacements</i> François MIRABEL
05.04.58	<i>Les biocombustibles en France : des produits fatals aux cultures dédiées</i> Alain MATHIEU
05.07.59	<i>Dérégulation et R&D dans le secteur énergétique européen</i> Olivier GROSSE, Benoît SEVI
05.09.60	<i>Strategies of an incumbent constrained to supply entrants: the case of European gas release program</i> Cédric CLASTRES et Laurent DAVID

06.01.61	<i>Hydroélectricité : des mini-centrales aux barrages pharaoniques</i> Alain MATHIEU
06.02.62	<i>L'internalisation de la congestion urbaine avec les instruments tarifaires : Acceptabilité et Décision</i> Mathias REYMOND
06.02.63	<i>Banking behavior under uncertainty: Evidence from the US Sulfur Dioxide Emissions Allowance Trading Program</i> Olivier ROUSSE et Benoît SEVI
06.03.64	<i>Dépendance et vulnérabilité : deux façons connexes mais différentes d'aborder les risques énergétiques</i> Jacques PERCEBOIS
06.05.65	<i>Energies Renouvelables et Economie Solidaire</i> Alain MATHIEU
06.10.66	<i>Ventes Liées et Concurrence sur les Marchés Energétiques</i> Marion PODESTA
07.01.67	<i>Universal Service Obligations: The Role of Subsidization Schemes and the Consequences of Accounting Separation</i> François MIRABEL, Jean-Christophe POUDOU et Michel ROLAND
07.01.68	<i>Concentration des Marchés et Comportements Collusifs : des Conflits entre HHI et Seuils de Collusion</i> Edmond BARANES, François MIRABEL et Jean-Christophe POUDOU
07.03.69	<i>Certificats noirs, verts et blancs : Effets croisés et impacts potentiels dans les marchés de l'électricité ?</i> Jacques PERCEBOIS
07.06.70	<i>Les vertus environnementales et économiques de la participation des citoyens au marché de permis d'émission</i> Olivier ROUSSE