



**HAL**  
open science

# Marchés de permis pour les émissions industrielles d'oxydes d'azotes : bilan des expériences et leçons

Sébastien Soleille

► **To cite this version:**

Sébastien Soleille. Marchés de permis pour les émissions industrielles d'oxydes d'azotes : bilan des expériences et leçons. Environnement, Risques & Santé, 2003, 2 (4), pp.236-240. ineris-00961881

**HAL Id: ineris-00961881**

**<https://ineris.hal.science/ineris-00961881>**

Submitted on 20 Mar 2014

**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.

## Article original

### Marchés de permis pour les émissions industrielles d'oxydes d'azote : bilan des expériences et leçons

(Nitrogen oxides emissions trading markets for industrial sources: case review and lessons)

Sébastien SOLEILLE

INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques)

Direction des risques chroniques / Unité MECO (Modélisation et analyse économique pour la gestion des risques)

Parc technologique ALATA / B.P. n°2

60550 Verneuil-en-Halatte

Tél. : 03 44 55 64 80 / Fax : 03 44 55 68 99

E-mail : [sebastien.soleille@ineris.fr](mailto:sebastien.soleille@ineris.fr)

**Mots clés :** permis d'émissions négociables<sup>a</sup> ; polluants atmosphériques ; législation ; France.

**Key words:** emission trading<sup>a</sup>; air pollutants; legislation; France.

**Résumé.** Des programmes de permis d'émissions négociables sont utilisés depuis quelques décennies, surtout aux États-Unis, pour atteindre des objectifs environnementaux ambitieux à moindre coût. Certains d'entre eux ont été efficaces (teneur en plomb dans l'essence, marché SO<sub>2</sub>), d'autres non (RECLAIM<sup>b</sup> en Californie). Ces expériences sont riches d'enseignements, notamment en ce qui concerne les conditions nécessaires et les difficultés à surmonter pour qu'un tel programme appliqué aux émissions industrielles d'oxydes d'azote puisse fonctionner convenablement en France.

**Abstract.** Emission trading markets have been applied for a few decades, mostly in the United States, to achieve ambitious environmental targets in a cost-effective way. Some of them were successful (lead in gasoline, Sulfur Allowance Trading), some others were not (RECLAIM<sup>b</sup> in California). These various experiments can teach us many things about how such a scheme can work efficiently and give us some insight about the difficulties to overcome in the eventuality of the application of such a programme for the industrial emissions of nitrogen oxides in France.

---

<sup>a</sup> Mot clé non extrait du thésaurus MESH.

<sup>b</sup> Regional Clean Air Incentives Market.

## **INTRODUCTION**

Les exigences réglementaires concernant la pollution atmosphérique se durcissent régulièrement en Europe, rendant nécessaire la mise en place de mesures de dépollution de plus en plus coûteuses. La directive sur les Plafonds d'émission nationaux de 2001 (directive 2001/81/CE du 23 octobre 2001) impose ainsi à la France une limite pour ses émissions d'oxydes d'azote (NOx) en 2010 qu'il sera difficile de respecter.[1]

La mise en place d'un marché de permis d'émissions pour les NOx peut apparaître comme une piste intéressante pour permettre aux industriels de faire face à ce durcissement des exigences en limitant leurs coûts de dépollution. Il est toutefois important d'avoir à l'esprit les difficultés que soulève la mise en place d'un tel système. Dans cette optique, l'étude des expériences en cours, échecs ou réussites, se montre riche d'enseignements.

## **FONCTIONNEMENT DES MARCHÉS DE PERMIS**

L'objectif principal d'un marché de quotas d'émissions est de permettre une réduction d'émissions polluantes à un coût moins élevé, à protection environnementale équivalente, qu'avec une approche réglementaire.[2] Des quotas (permis ou crédits) d'émissions sont créés. Chacun de ces quotas donne le droit d'émettre une certaine quantité de polluants pendant une période donnée. Ces quotas peuvent être utilisés pour avoir le droit d'émettre la quantité de polluants correspondante ; ou bien être échangés, vendus ou achetés ; ou encore être mis en réserve pour une utilisation future (dans certains cas seulement). La quantité globale de quotas est progressivement réduite.

On peut distinguer deux types principaux de systèmes de quotas d'émissions. Dans un programme de type 'limite et échanges', la quantité totale autorisée d'émissions est fixée puis divisée entre les participants. Dans un programme de type 'niveaux de base et crédits', chaque participant dispose d'une valeur cible préalablement fixée (par exemple des normes d'émissions) ; un participant qui émet moins que sa valeur cible peut créer des crédits d'émissions et les vendre à un participant qui émet plus que sa valeur cible.

## **RETOUR D'EXPÉRIENCE**

Les États-Unis ont été les premiers, et sont encore pratiquement les seuls, à recourir largement aux marchés de quotas d'émissions dans le cadre de leurs programmes de protection de l'environnement. Dans les années 1970, des premières expériences de marchés de crédits d'émissions y furent mises en place. Gênées notamment par une certaine lourdeur administrative, elles n'eurent pas les résultats espérés. Le programme de quotas négociables de plomb dans l'essence, mis en place entre 1982 et 1987 pour faciliter le durcissement des normes sur la teneur en plomb des carburants automobiles a été le premier véritable succès. Depuis, plusieurs programmes ambitieux, de type 'limite et échanges' ont vu le jour. Deux programmes sont, au moins jusqu'à maintenant, des succès : le programme Sulfur Allowance Trading (SAT) couvrant l'ensemble des États-Unis (il vise à réduire les émissions de dioxyde de soufre des centrales électriques et a débuté en 1995) et le programme NOx de l'Ozone Transport Commission (OTC) dans le Nord-Est des États-Unis (il vise à réduire les émissions de NOx des installations de combustion et a débuté en 1999). Les objectifs de réduction des émissions ont été dépassés et ce, à un coût plus faible que ce qui avait été envisagé dans l'éventualité de l'application d'une approche réglementaire. Il faut cependant noter que le succès du programme Sulfur Allowance Trading est dû en partie au fait que les réductions d'émissions ont été plus faciles que prévu (notamment grâce à la baisse du prix du charbon à faible teneur en soufre)[3]. Il

sera instructif d'étudier le comportement du marché lorsque la quantité de quotas deviendra fortement contraignante. Quant au programme de l'OTC, après une mise en place un peu difficile (mauvaise anticipation du fonctionnement du marché de la part des participants)[4], il semble fonctionner correctement. Il est cependant encore un peu tôt pour juger pleinement de sa réussite. À côté de ces deux grands succès, d'autres expériences sont moins réussies : ainsi les centrales électriques ont été exclues du programme RECLAIM<sup>c</sup> (visant à réduire les émissions de NOx et de SOx des sources industrielles de la région de Los Angeles, ce programme a débuté en 1994) car elles ne parvenaient plus à disposer de suffisamment de permis pour couvrir leurs émissions de NOx, notamment à la suite de la crise énergétique californienne de l'été 2000.[5]

Jusqu'à la fin du XX<sup>ème</sup> siècle, les exemples de mise en place de systèmes de quotas d'émissions négociables sont restés rares hors de l'Amérique du Nord. Quelques projets régionaux ont vu le jour (Canton de Bâle en Suisse, ville de Chorzów en Pologne)[6]. Depuis peu de temps les projets se multiplient. Plusieurs ont déjà débuté (SO<sub>2</sub> en Slovaquie, gaz à effet de serre au Danemark et au Royaume-Uni). D'autres projets sont à l'étude : la Communauté européenne envisage de mettre en place un programme de quotas d'émissions négociables pour les gaz à effet de serre avant 2005 et les Pays-Bas devraient lancer en 2004 un programme concernant les émissions industrielles de NOx.

## CONDITIONS DE BON FONCTIONNEMENT

Il est possible de tirer de nombreux enseignements de ces expériences, qu'il s'agisse d'échecs ou de réussites.

### **Simplicité, fiabilité, stabilité**

Une des principales leçons des expériences américaines est qu'un programme de quotas d'émissions négociables doit, pour fonctionner correctement, être clair et stable, avec des coûts de transaction faibles.[7] Pour cela il est nécessaire que la plupart des actions courantes du marché (création des crédits ou distribution des permis, échange des quotas, vérification de l'adéquation entre les quotas détenus et les <sup>quotas</sup> émissions émises par une unité) soient automatiques et ne nécessitent pas une approbation de l'autorité régulatrice à chaque fois. En outre le cadre juridique, les quantités de permis distribués chaque année, doivent être stables pour permettre aux entreprises d'adapter en connaissance de cause leurs décisions d'investissement.

### **Pénalités élevées et automatiques**

Il est important que les pénalités pour les unités qui émettent plus que ce que leur permettent les permis dont elles disposent soient réellement dissuasives. Pour cela, il est préférable que l'application et le montant de ces pénalités soient automatiques et que ce <sup>montant</sup> dernier soit élevé par rapport au prix des permis. Dans les programmes OTC et SAT, les pénalités sont automatiques alors que le programme RECLAIM prévoit un processus long pour décider si des pénalités sont appliquées et pour fixer leur montant.

### **Autorisation de mise en réserve**

Dans la plupart des programmes, à part RECLAIM, la mise en réserve d'un permis et son utilisation pendant une année postérieure sont autorisées. Cela présente d'importants avantages : cela permet un lissage temporel des émissions ; cela incite les participants à aller au-delà des réductions d'émissions strictement nécessaires sans crainte de perdre de

---

<sup>c</sup> Regional Clean Air Incentives Market.

l'argent en investissant pour obtenir des permis qui perdront toute valeur à la fin de la période ; cela permet de créer une réserve de permis de sécurité pour mieux résister à d'éventuels chocs externes imprévus (comme la crise énergétique californienne en 2000).

De façon schématique, un marché de permis NOx est soumis à deux échelles temporelles différentes pour l'offre et la demande : la demande de permis est en grande partie déterminée par des facteurs de court terme (par exemple une hausse de la demande d'électricité causée par certaines conditions météorologiques ou la spéculation sur le marché des permis) alors que l'offre est déterminée par les investissements de dépollution, facteurs de plus long terme. La mise en réserve de permis permet de pallier cet inconvénient.

### **Importance de l'information**

Les programmes américains ont souvent souffert du manque d'information dont disposaient les participants. Ainsi une mauvaise compréhension des programmes a conduit certaines unités à ne pas en tenir compte, ce qui les a empêchées de profiter de l'opportunité offerte pour optimiser leurs coûts de dépollution. Une mauvaise connaissance ou une mauvaise anticipation des prix en a conduit d'autres à des choix d'investissements peu efficaces. Dans RECLAIM enfin, de nombreuses entreprises n'ont pas acheté suffisamment de permis pour couvrir leurs émissions à cause d'erreurs de calcul.

Pour éviter au maximum ces inconvénients il paraît nécessaire de multiplier les efforts de communication ~~des~~ *auprès des* plusieurs années avant la mise en œuvre d'un tel programme, de rendre publics le montant et le volume des transactions de permis et éventuellement de prévoir des missions d'information et de conseil ~~aux~~ *auprès des* plus petites entreprises participant à un tel programme.

## **DIFFICULTÉS D'APPLICATION**

### **Temps nécessaire à la mise en place**

L'élaboration et la mise en place d'un marché de permis nécessitent plusieurs années de préparation, pour la définition du système (comprenant éventuellement une concertation des parties concernées) puis pour permettre aux entreprises de s'adapter avant le début effectif du programme. Aux Pays-Bas, par exemple, un système de quotas négociables est envisagé sérieusement depuis 1997 et devrait débiter seulement en 2004.

### **Difficile répartition des permis**

Un problème capital est de décider comment les permis vont être distribués. Lors de la définition des programmes de type 'limite et échanges' actuellement en cours de fonctionnement, c'est une des questions qui ont fait l'objet des plus âpres négociations. Plusieurs méthodes existent et peuvent éventuellement coexister. La méthode préférée des économistes est celle des enchères. Elle est cependant très minoritairement mise en œuvre pour des problèmes d'acceptabilité. L'allocation gratuite, en fonction des émissions passées des entreprises, est la méthode principalement utilisée dans tous les programmes importants actuellement, le plus souvent légèrement modifiée pour en atténuer certains effets pervers.

### **Mesure et contrôle**

Un problème souvent sous-estimé est celui de la mesure et du contrôle des émissions. Ils doivent être les plus fiables et les plus précis possible. Des moyens techniques existent et sont utilisés aux États-Unis, notamment dans le programme SAT, mais sont fort coûteux.[8] En France, les émissions industrielles de NOx sont souvent déjà mesurées en

continu, mais peut-être pas avec un degré de fiabilité et de précision suffisant pour permettre à un marché de permis de fonctionner au mieux. La mise en place de tels équipements de mesure permet une meilleure connaissance de la pollution, ce qui apporte des avantages allant bien au-delà du système de quotas.

## COMPATIBILITÉ AVEC LA RÉGLEMENTATION FRANÇAISE

### Différence de logique

La logique régissant les systèmes de quotas d'émissions négociables est tout à fait différente de celle à laquelle obéissent la réglementation ICPE<sup>d</sup> et la directive IPPC<sup>e</sup>[9], comme on peut le voir dans le tableau ci-dessous.

IPPC / ICPE	Quotas d'émissions négociables
Approche d'ingénieurs	Approche économique
La flexibilité provient des négociations individuelles entre les gestionnaires de chaque site et les inspecteurs DRIRE <sup>f</sup>	La flexibilité et l'efficacité proviennent des échanges de permis
Approche intégrée de la pollution (tous polluants, tous milieux)	Approche polluant par polluant

*Tableau 1. Comparaison des approches IPPC/ICPE et quotas*

### Valeurs limites d'émissions

La baisse globale des émissions, prévue par un système de quotas, ne doit pas se faire au détriment de la qualité de l'air locale. Il est capital d'éviter qu'une concentration géographique trop importante d'acheteurs de permis dans une certaine zone provoque localement une détérioration de la qualité de l'air.

Pour éviter un tel risque, il serait sans doute nécessaire de laisser la réglementation française des installations classées actuelle globalement en l'état. Dans un tel schéma, les ICPE seraient toujours tenues de respecter les prescriptions réglementaires. Le système de quotas ne ferait que s'ajouter à celles-ci, pour donner aux ICPE les plus performantes une incitation financière à aller au-delà de ces prescriptions. Cela permettrait d'éviter toute aggravation des problèmes de pollution locale puisque les normes actuelles continueraient à être respectées. Mais, fortement contraint, le marché de permis perdrait sans doute en efficacité.

Se pose ensuite la question de l'évolution des arrêtés préfectoraux et des valeurs limites d'émissions qu'ils fixent. Doivent-ils être figés à leur valeur actuelle pour les participants à un programme de quotas d'émissions ? Il est nécessaire de trouver un juste compromis entre stabilité du système et qualité de l'air locale.

### Meilleures techniques disponibles

La directive IPPC met en avant le concept de Meilleure technique disponible (MTD) qui semble peu compatible avec un système d'échanges de permis. La directive IPPC prévoit ainsi que les autorités locales prescrivent des valeurs limites d'émissions fondées sur les

<sup>d</sup> Installations classées pour la protection de l'environnement.

<sup>e</sup> Integrated pollution prevention and control.

<sup>f</sup> Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement.

meilleures techniques disponibles. Pour qu'un marché de quotas d'émissions négociables puisse apparaître dans ces conditions, il faut que la majorité des unités émettent moins que ces valeurs limites et que leurs allocations initiales de quotas soient notablement plus faibles que ces niveaux d'émissions fondés sur les meilleures techniques disponibles. En outre le caractère évolutif des meilleures techniques disponibles et la révision constante des objectifs européens en terme de qualité de l'air et d'émissions créent un contexte réglementaire complexe et peu stable, peu favorable à un système de quotas d'émissions négociables.

### **Expériences étrangères**

De tels problèmes de compatibilité entre un marché de quotas d'émissions et une réglementation fondée sur un système similaire à la directive IPPC ou à la réglementation ICPE se sont déjà posés en Europe.

L'incompatibilité entre le principe des meilleures techniques disponibles et le marché de permis envisagé pour le SO<sub>2</sub> entre 1993 et 1996 au Royaume-Uni est un des points litigieux qui ont contribué à l'abandon de ce dernier[10, 6]. Aux Pays-Bas, l'Acte de management environnemental fondé notamment sur le principe de l'obtention d'émissions 'aussi faibles que raisonnablement possible', a dû être réformé pour permettre la mise en place d'un système de quotas d'émissions négociables. Il a en outre été estimé qu'il est possible de mettre en place un système de quotas d'émissions négociables parallèlement à la directive IPPC dans la mesure où ce système garantit une protection au moins équivalente à la mise en place des meilleures techniques disponibles.[11]

La proposition de directive établissant un cadre pour l'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté européenne[12] estime qu'une « *modification de la directive IPPC est nécessaire pour assurer une interaction harmonieuse entre celle-ci et le système de droits d'émissions [pour les gaz à effet de serre] proposé.* » La proposition modifiée de directive, en date du 11 décembre 2002, prévoit que lorsqu'une installation participe au système européen de quotas d'émissions pour un gaz à effet de serre, « *l'autorisation [prévue par la directive IPPC] ne comporte pas de valeur limite d'émission pour les émissions directes de ce gaz, à moins que cela ne soit indispensable pour éviter toute pollution locale appréciable* ». Pourtant le CO<sub>2</sub> est beaucoup moins contraint par la directive IPPC que les NOx. On peut donc penser qu'une modification de la directive IPPC est au moins aussi nécessaire à la mise en place d'un système de quotas d'émissions négociables pour les NOx que pour le CO<sub>2</sub>.

Il est sans doute possible de faire coexister les deux systèmes, mais il faut nécessairement relâcher assez fortement les contraintes imposées par l'un d'eux, voire les deux. La coexistence des deux systèmes imposerait en effet d'interpréter de façon peu stricte la directive IPPC ou de limiter fortement les possibilités d'échanges de quotas.

### **CONCLUSION**

Les expériences de marché de quotas d'émissions montrent que la mise en place de façon performante d'un tel programme est un processus long et délicat et qu'elle constitue un facteur déterminant de la réussite du système.

Quelques points semblent particulièrement cruciaux et délicats : un temps de préparation et de concertation suffisant, un processus de mesure et de contrôle des émissions efficaces, une répartition des permis concertée et une interaction harmonieuse avec la réglementation existante.

## RÉFÉRENCES

---

- 1 – Brignon JM, Soleille S. Étude de mesures économiques et structurelles pour réduire les émissions de NOx, SO<sub>2</sub>, COV et NH<sub>3</sub>. Verneuil-en-Halatte : INERIS, 2002 ; 535 p.
- 2 – Tietenberg TH. Economic Instruments for Environmental Regulation. *Oxf Rev Econ Policy* 1990 ; 6 : 17-33.
- 3 – Burtraw D. Innovation Under the Tradable Sulfur Dioxide Emission Permits Program in the U.S. Electricity Sector. Washington, DC : Resources for the future, 2000 ; 28 p.
- 4 – Farrell A. The NOx Budget: A Look at the First Year. *The Electricity Journal* 2000 ; 13 : 83-92.
- 5 – Luong D, Eckerle E, Lee T, Nguyen D, Tsai S, Chen F. Annual RECLAIM Audit Report for the 2000 Compliance Year. Los Angeles : South Coast Air Quality Management District, 2002 ; 116 p.
- 6 – Zyllicz T, ed. Implementing Domestic Tradable Permits for Environmental Protection. Paris : OECD, 1999 ; 252 p.
- 7 – Godard O. Permis transférables nationaux et politiques environnementales - Conception et application. Paris : OCDE, 2001 ; 118 p.
- 8 – Ellerman AD, Schmalensee R, Joskow PL, Montero JP, Bailey EM. Emissions Trading under the U.S. Acid Rain Program: Evaluation of Compliance Costs and Allowance Market Performance. Cambridge : MIT Center for Energy and Environmental Policy Research, 1997 ; 66 p.
- 9 – Directive 96/61/CE du Conseil du 24 septembre 1996 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution.
- 10 – Smith A et Sorrell S. Interaction between environmental policy instruments: carbon emissions trading and Integrated Pollution Prevention and Control. *International Journal of Environment and Pollution* 2001 ; 15 : 22-41.
- 11 – Dekkers CPA. NOx Emission Trading in a European Context: Discussion of the Economic, Legal, and Cultural Aspects. In *Optimizing Nitrogen Management in Food and Energy Production and Environmental Protection. Proceedings of the 2nd International Nitrogen Conference on Science and Policy. TheScientificWorld* 2001 ; 1 : 958-967.
- 12 – Commission européenne. Proposition de directive du Parlement européen et du Conseil établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté et modifiant la directive 96/61/CE du Conseil. Commission européenne, COM(2001) 581 final 2001.