



Groupe de Recherche en Économie et Développement International

Cahier de recherche / Working Paper
09-09

**Des politiques environnementales au système de permis
d'émission négociables : Etats des lieux en France sous des
éclairages théoriques**

JULES-ERIC TCHAPCHET TCHOUTO, ANAÏS DELBOSC ET
LUC SAVARD



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

Des politiques environnementales au système de permis d'émission négociables : Etats des lieux en France sous des éclairages théoriques

JULES-ERIC TCHAPCHET TCHOUTO*, ANAÏS DELBOSC* ET
LUC SAVARD**¹

Mars 2009

Résumé

Cette étude porte sur l'analyse de la réglementation applicable dans le cadre des politiques environnementales en France, à la lumière de la théorie économique. Elle dresse un bilan de l'évolution des pratiques et se focalise d'avantage sur le fonctionnement du système de permis d'émission négociables. La réalisation de cet état des lieux a exigé une démarche complémentaire en réponse à la nécessité de rigueur attendue dans un tel exercice : à savoir le déplacement sur le terrain. En effet, pour un sujet d'une telle envergure, la compréhension de la pratique, les retours d'expériences peuvent apporter d'avantage de précisions dans l'appréhension du fonctionnement des instruments mis en place. Ainsi, l'initiation de nombreux entretiens, rencontres et échanges avec certains acteurs institutionnels clés en activité au cœur des politiques environnementales développées dans cette étude se sont avérées – à posteriori – indispensables, et par ailleurs très fructueuses.

Mots clés: Global warming, environmental policies, tradable permits.

JEL: Q52, Q54, Q58

* Centre d'Analyse et de Recherche en Économie (CARE), Université de Rouen, France et GREDI, Department of Economics, Faculté d'Administration, Université de Sherbrooke, Sherbrooke Canada

* Mission Climat de la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC) – Paris.- France.

** Corresponding author, GREDI, Department of economics, Faculté d'administration, Université de Sherbrooke, Sherbrooke - Canada (luc.savard@usherbrooke.ca)

¹ C'est l'occasion de remercier les interlocuteurs ci-dessous pour leurs disponibilités, éclairages, communication d'informations techniques, Eddy POITRAT, Tiffany WEYNACHTER.

1. Introduction

Des diagnostics et constats de plus en plus probants mettent en évidence de façon certaine les risques potentiels et irréversibles de changements climatiques, dont les effets concrets sont perceptibles à plusieurs lieux stratégiques de la planète², le concept de ‘développement durable’ jadis issu des travaux de la commission Brundtland [1987], connaît aujourd’hui un gain d’intérêt prépondérant. Indissociable avec la préoccupation de justice intergénérationnelle, le développement durable est « un processus de changement par lequel l’exploitation des ressources, l’orientation des investissements, des changements techniques et institutionnels se trouvent en harmonie et renforcent le potentiel actuel et futur de satisfaction des besoins humains » (Maréchal, 1996). Il se résume également par un ensemble d’actions cohérentes dont la stratégie consiste à aborder les problèmes environnementaux et sociaux dans leur complexité, proposer des solutions – mesures écologiques, modes de production nouveaux mettant l’économie au service de la société - pour les résoudre dans leur diversité.

Dans ces conditions et comme relevées par diverses expertises scientifiques à l’instar de celle réalisée par le Groupe d’Experts Intergouvernemental sur l’Evolution du Climat (GIEC), il n’est plus à démontrer que l’amplification de l’effet de serre engendrée par les comportements anthropiques de consommation privée « non durable », de production industrielle basée sur la consommation d’énergies fossiles, en sont les principales causes.

Ces constats et l’identification précise des problématiques associées, justifient déjà à eux seuls la dynamique de réformes environnementales internationales nécessaires, voire indispensables, impulsant un nouveau modèle de développement, revendiquant une réorientation des modes de production et de consommation, plus soucieuse de responsabilités d’ordre sociétales. Il s’agit ainsi pour la communauté internationale, de relever le défi de la réorganisation en profondeur de la sphère économique dans laquelle les préoccupations environnementales ne seraient plus du domaine de l’accessoire ; et au sein de laquelle la tendance de convergence collective vers certaines valeurs et exigences communes - normes instituées, labels écologiques - justifierait l’adhésion à l’adoption ou l’usage de l’éthique environnementale par les entreprises, comme critère de différenciation.

Bien que la prise de conscience soit générale, il est difficile de ne pas soulever une question inéluctable, nonobstant l’absence d’éléments de réponses efficaces : comment concilier l’intérêt rationnel des entreprises et l’intérêt général compte tenu des risques environnementaux actuels ? Sous quelles conditions pourrait-on parvenir à un engagement en faveur d’une croissance soutenable pour l’ensemble de l’humanité ? L’ampleur des problèmes évoqués dans ces interrogations constitue le

² Fonte de glaciers, montée du niveau des mers, réduction de la couche d’ozone, espèces menacées ou en voie de disparition.

fondement de la place qu'occupent les questions d'ordre écologiques dans l'action politique et tout l'enjeu qu'elles représentent à l'échelle internationale.

La mobilisation des instances mondiales – Organisation des Nations Unies (ONU), Union européenne (UE) – autour de la protection de l'environnement est la résultante d'une part des conclusions émises par le GIEC, des préoccupations majeures de l'opinion publique dans certains pays, ayant conduit à l'instauration de politiques de régulation diverses. Les conventions et protocoles entrés en vigueur (Montréal, Rio de Janeiro [1992], Kyoto [1997]) dans le domaine de la lutte contre le changement climatique ont conduit à l'instauration de quotas d'émissions de gaz à effet de serre pour les pays industrialisés. En dépit de la défaillance de deux grands émetteurs – les Etats-Unis et l'Australie – responsables d'environ 20% des émissions totales de gaz à effet de serre – Cf. Vue panoramique des émissions de CO₂ par pays -, ces engagements sont autant de solutions mises en œuvre pour lutter collectivement sur le plan international, contre la menace que représentent les émissions de gaz à effet de serre (GES).

Ratifié par l'Union européenne le 31 mai 2002, le Protocole de Kyoto [1997] adopté dans le but de mettre en application la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC)³, instaure à la suite de son entrée en vigueur en février 2005, un système d'échange de permis d'émission négociables. Comme le souligne Godard [2005], ce protocole « fixait aux pays industriels (OCDE, pays européens en transition, Russie) des objectifs quantifiés, juridiquement contraignants, permettant d'atteindre en moyenne, en comptant les contributions attendues des deux pays défaillants, une réduction de 5.2% en 2008 – 2012 par rapport aux émissions de 1990 pour six GES, dont le principal est le CO₂ ».

A titre illustratif, l'adoption de ce protocole a donné lieu à diverses expérimentations du système proposé tant au niveau de certains pays que de certaines entreprises déployant leurs activités à l'échelle internationale. On note ainsi au niveau des entreprises multinationales le « Shell Tradable Emission Permits System (STEPS)» et le « British Petroleum Tradable Emission Permits System (BPTEPS) » initiés en 2000, le Chicago Climate Exchange (CCX) projet d'un marché pilote d'échange volontaire de permis d'émission négociables auquel trente sept importantes entreprises avaient indiqué fermement leur intention de participer ; A l'échelle des pays ou communautés d'Etats organisées, le système unique d'échange des droits d'émission instauré par le Royaume-Uni depuis le 1^{er} avril 2002 ; le programme américain de lutte contre « les pluies acides », le système européen de quotas transférables entré en vigueur en 2005, le « Canadian Climate Exchange » créée à l'initiative de la Bourse de Montréal et du CCX, et devenue opérationnelle en 2008 quant à la proposition des

³ Sommet de la Terre de Rio de Janeiro du 3 au 14 juin 1992 sur l'environnement et le développement

solutions de marché d'instruments de régulation environnementale ; ainsi que le projet d'expérimentation mis en place pendant la même année au Danemark dans le secteur de la production d'électricité, pour n'en citer que ceux là.

La mise en place de ces systèmes de négociabilité des actifs environnementaux donnant droit à l'usage de l'environnement, nécessite le concours indispensable des organismes gouvernementaux qui assurent diverses fonctions (coordination des négociations, contributions techniques, représentation de l'autorité publique, ...). Les Organisations Non Gouvernementales⁴ (ONG) fortes de leurs convictions écologiques et leur contribution à la sensibilisation du grand public, ont un rôle prépondérant par leur large implication dans les processus de négociations, et leur participation aux « marchés climatiques ».

Cependant, force est de constater que quel qu'en soit le cas, l'instauration d'un tel système autorisant la négociabilité de permis d'émission sous-entend au préalable des clarifications quant à la répartition initiale parmi les parties prenantes dudit système, de lots individuels, selon des critères individualisés et équitables, de « l'objet » représentant l'instrument en présence.

La définition de modalités d'allocation initiales dans ce cadre pose le problème de l'attribution d'un bien rare, divisible et homogène, dont la détention confère au porteur, initialement le droit de d'usage, au demeurant, le droit à émettre une quantité définie de GES. Le système des quotas instaure une rareté artificielle du droit d'émission matérialisé par un permis, afin que ce dernier ait un prix suffisamment significatif pour influencer les décisions des acteurs économiques.

Un permis d'émission négociable est une construction institutionnelle, un investissement de forme servant à la fois à créer et à qualifier le bien à échanger et nécessairement antérieur à l'organisation effective d'un marché de droits à polluer (Cros, [1998]). Il s'agit ici comme le souligne Thévenot [1986], de consentir une formule mettant « en balance un coût et la généralité d'une forme qui sert d'instrument d'équivalence et qui est caractérisé par sa stabilité et son extension (domaine de validité) ».

Le Protocole de Kyoto est un instrument économique permettant de limiter les émissions de gaz à effet de serre par les quantités au niveau international. Ces acteurs s'échangeant volontairement sur un marché organisé à cet effet, au prix de cession, des quantités sollicitées de ce bien spécifique qui confère : soit le droit d'usage de l'atmosphère selon la réglementation en vigueur, soit d'autres prérogatives rattachées à l'exercice du droit de propriété de ce bien particulier, à savoir : droit de perception d'une rente environnementale, spéculation, thésaurisation, échanges.

⁴ World Wide Fund (WWF), GreenPeace, Réseau Action Climat France en sont quelques exemples.

L'objectif de cette synthèse est de rendre compte des pratiques en matière de politiques environnementales, de l'institutionnalisation à l'applicabilité du système de permis d'émission négociables dans l'économie française, puis son fonctionnement effectif.

A cet effet, la deuxième section s'attache à préciser des éléments généraux qui sont le socle de la dynamique institutionnelle quant au problème étudié ; tandis que la section suivante décrit la protection environnementale en Europe puis en France, la quatrième présente un état des lieux à base de graphiques, au sein des secteurs de production, en matière d'émissions atmosphériques puis identifie les contraintes globales de l'économie française. La section cinq apporte les éclairages théoriques sur lesquels repose l'instrument d'internalisation utilisé ; la sixième section rend compte du paysage expérimental qui associe l'entrée en vigueur de la réglementation concernant les permis d'émission, et les modalités particulières propres au système instauré. Enfin, la dernière section conclut tandis que les annexes apportent divers éléments complémentaires, théoriques et analytiques.

2. Approche synthétique : Vers une dynamique institutionnelle

L'émergence de la notion de droit d'usage exige par nécessité de rigueur des précisions ne fussent que synthétique, sinon claires de la question du droit de propriété. Cette démarche participe d'une identification du point de départ où vient se greffer le processus d'institutionnalisation ayant abouti à la mise en place de l'instrument de politique au centre de notre étude. En effet, il est question par la définition de droits d'usage de l'atmosphère comme lieu de déversement de polluants à l'état de gaz, d'une part, d'encadrer les conditions de sa réalisation qui obligent le pollueur à détenir une autorisation officielle. D'autre part, il convient de souligner qu'il existe en opposition à l'aspect souligné ci-dessus, un droit inaliénable de chaque citoyen, dont l'Etat est garant.

En France, l'ensemble des dispositions réglementaires et législatives en matière de politiques institutionnelles de protection de l'environnement constitue le Code de l'environnement. Ainsi, comme le précise le premier article de la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 et codifié à l'article L.220-1 du Code de l'environnement : « L'Etat et ses établissements publics, les collectivités territoriales et leurs établissements publics ainsi que les personnes privées concourent, chacun dans le domaine de sa compétence et dans les limites de sa responsabilité, à une politique dont l'objectif est la mise en oeuvre du droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. Cette action d'intérêt général consiste à prévenir, à surveiller, à réduire ou à supprimer les pollutions atmosphériques, à préserver la qualité de l'air, et à ces fins, à utiliser rationnellement l'énergie » (Journal Officiel du 1^{er} Janvier 1997).

L'article L.220-2 définit ensuite la nature de tout type d'émissions pouvant être considérée comme pollution atmosphérique au sens de la présente loi ; à savoir « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques (...) » ; les GES constituant une illustration parfaite des substances auxquelles fait référence cet article.

3. Des pollutions atmosphériques au Protocole de Kyoto appliqué en France

3.1. L'Union européenne

La lutte pour la protection de l'environnement en général et contre les pollutions atmosphériques en particulier s'effectue sous l'impulsion de l'Union européenne. Elle s'est engagée pour la période 2008-2012, à ce que l'ensemble des Etats constituant l'Europe des 15 (Voir niveaux d'émission agrégés Annexes 1.1 et 1.2), réduisent leurs émissions de GES de 8% par rapport au niveau de 1990. Ainsi, les pays de l'UE à l'exception des nouveaux entrants, en fonction de leurs particularités, des situations nationales⁵, se sont vus répartir la 'bulle européenne', qui représente la contrainte quantitative globale en matière de réduction des émissions.

Depuis le 1^{er} janvier 2005, la directive européenne sur l'échange des quotas d'émission de CO2 est entrée en vigueur au sein de l'UE, s'applique aux Etats membres désignés, parmi lesquels la France. Ce texte prévoit que les Etats allouent aux industriels de six secteurs intensifs en CO2 (production d'énergie, ciment, verre, métaux ferreux, industries minérales, pâte à papier), des quotas d'émission. Au terme de chaque année, les entreprises restituent les quotas correspondants au nombre de tonnes de CO2 qu'elles ont émis.

3.2. La France

Les premières mesures visant à réduire les GES en France ont été prises dès les années 1990. A la suite du Protocole de Kyoto, un Plan National de Lutte contre les Changements Climatiques (PNLCC) a été adopté en 2000. Il a été renforcé par le 'Plan Climat', présenté le 22 Juillet 2004 ; celui-ci a pour but de sensibiliser les acteurs de tous les domaines concernés, dans lesquels des performances globales devront progressivement s'améliorer (logements, industriels, agriculteurs, Etats et collectivités locales, transports), afin de converger vers l'objectif de réduction d'émissions de GES du protocole de Kyoto. « Le système des quotas échangeables se donnait pour ambition en France de diminuer de 2.43%, à l'horizon fin 2008, les rejets de CO2 de 1126 installations industrielles en activités sur le

⁵ Cf. Tableau récapitulatif des objectifs de Kyoto au sein de l'Union Européenne.

territoire » (Guide Pratique du Marché des Quotas d'Émissions de CO₂, Caisse des Dépôts et Consignations et al. [2004], p.10). Cependant, malgré son importance, cet objectif est demeuré insuffisant par rapport aux contraintes quantitatives assignées par le protocole.

En effet, d'ici à 2010, la France devra veiller à la stabilisation de ses émissions de GES, et ne pas dépasser le niveau de référence, fixé à l'année 1990. Compte tenu de l'évolution tendancielle constatée en 2002, atteindre un tel objectif suppose de réduire d'environ 13% (54 MteCO₂, estimation en 2003) d'émission de GES par an à l'horizon 2010. En terme d'effort de réduction à fournir, une comparaison avec l'Allemagne⁶ par exemple, permet de constater et de préciser tout de même que si la France détient un avantage particulier, c'est à cause de sa structure particulière de production énergétique basée sur le nucléaire, élément important dans la définition de l'objectif des pays. Ce choix de production d'électricité en France provient de la politique énergétique volontariste, suite au premier choc pétrolier (octobre 1973) visant la diversification des sources d'approvisionnement, le développement de la production d'électricité nucléaire et renouvelable (le bois énergie et l'hydraulique) et surtout les économies d'énergie (Leray et de la Roncière, [2003]).

4. Emissions de GES en France : états des lieux dans les différents secteurs

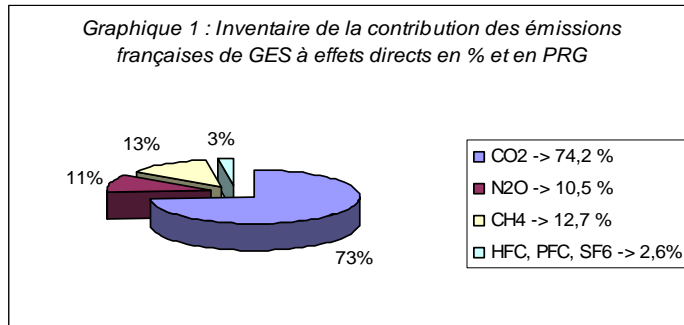
Au titre de la Convention Cadre de Nations Unies sur les Changements Climatiques, nous présentons ici, dans les secteurs concernés, les données relatives aux inventaires des émissions françaises de GES à effets directs (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆) constituant le « panier de Kyoto » et des émissions à effets indirects (NO_x, CO, COVNM, SO₂) pour lesquels les Etats doivent rapporter les émissions dans le cadre de la Convention. En terme de Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) net pour l'année 2004, la contribution directe des différents gaz à effet de serre au « panier de Kyoto » est la suivante (*en % du PRG net - Cf. Graphique 1*) : CO₂ : 74.2 ; N₂O⁷ : 10.5 ; CH₄ : 12.7 ; HFC, PFC et SF₆ : 2.7. La hiérarchie ci-après est observée, lorsqu'il s'agit des tendances des émissions par catégories de sources émettrices (*toujours en % du PRG net – Cf. Graphique 2*) : Énergie : 73 ; Agriculture : 17 ; Procédés industriels : 7.2 et Déchets : 2.6.

⁶ Ce pays devra diminuer ses émissions de GES de 21% pour revenir au niveau de 1990.

⁷ En se basant sur les émissions d'acide nitrique, adipique et glyoxalique, la France a proposé l'inclusion dans le champ de la Directive Européenne 2003/87/CE du 13 octobre 2003 qui établit pour la période 2008-2012 un système d'échange de quotas d'émissions de GES.

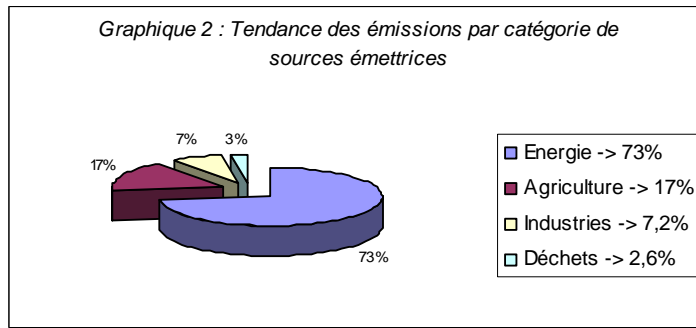
4.1. Illustrations Graphiques

4.1.1. Contributions des émissions françaises de GES (Année 2004)



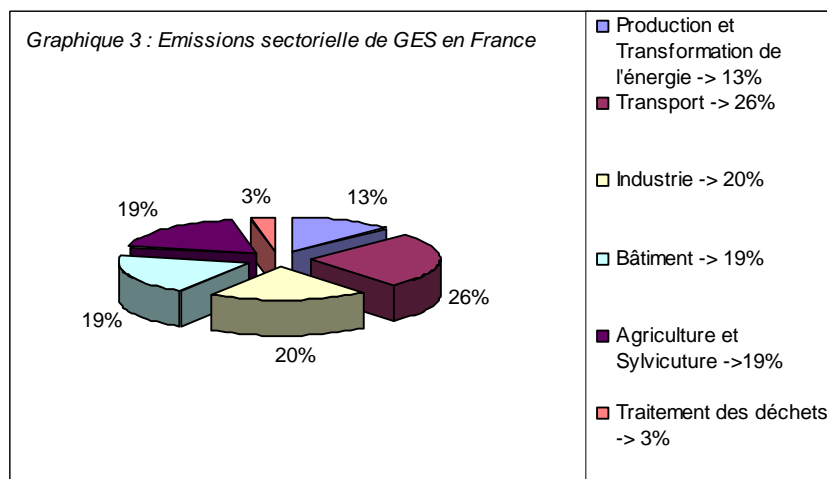
Source : graphique des auteurs d'après les données présentées

4.1.2. Emissions par catégorie de sources émettrices



Source : graphique des auteurs d'après les données présentées

4.1.3. Emissions sectorielles (Année 2004)



Source : graphique des auteurs d'après les données présentées

D'une manière générale, les émissions de GES par secteurs en France⁸ (Cf. graphique 3) ont les proportions suivantes⁹ : Production et transformation de l'énergie : 13% (-9%), Transport : 26% (+23%), Industrie : 20% (-22%) ; Bâtiment : 19% (+22%) ; Agriculture et Sylviculture : 19% (-10%) ; Traitement des déchets : 3% (-8%).

4.2. Identification et chiffrage des contraintes quantitatives

La régulation environnementale mise en place par le biais du système de permis d'émission transférables au sein de certains secteurs bien précis, aurait pour but de parvenir à une réduction des émissions à hauteur de 13% par rapport au niveau de 1990. Les articles L.221-1 et suivants du Code de l'environnement, définissent trois points clés justifiant la mise en place de telles mesures¹⁰.

- L'objectif de qualité correspond à un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée ;
- Le seuil d'alerte est un indice de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement à partir de duquel des mesures d'urgence doivent être prises ;
- La valeur limite est quant à elle un seuil maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, avec pour objectif d'éviter, prévenir ou réduire les effets nocifs des dites substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Force est de constater que plusieurs secteurs à l'origine de la plupart des émissions, ne font pas partie de ces secteurs soumis à quota. Ainsi, pour atteindre l'objectif fixé, il faudrait soit imposer plus de restrictions en termes d'émission aux secteurs concernés par le dispositif d'échanges de quotas, ou alors le rendre obligatoire à d'autres secteurs à l'origine d'importantes quantités d'émissions au sein de l'économie française. Ce qui n'est pas le cas actuel du système de quotas d'émission négociables en France. En effet, un tel système soulève des questions diverses. Son acceptabilité étant fondée sur des critères ambivalents en l'occurrence comme le souligne Leseur [2003] :

- Un critère économique fondé sur la répartition des coûts et la répartition des efforts ;
- Un critère normatif fondé sur une certaine conception de l'équité ; à savoir celle que nous retenons dans notre analyse : l'équité intergénérationnelle.

⁸ CITEPA/Inventaire SECTEN/Format PNLCC/Février 2006.

⁹ L'évolution depuis 1990 est mentionnée entre parenthèses.

¹⁰ Les seuils sont fixés après avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique qui elle-même suit les normes d'autres institutions de référence (UE, Organisation Mondiale de la Santé (OMS)): [1987], [2000], [2006]]

Avant d'aborder l'une des questions essentielles, il convient d'effectuer une synthèse sur les propriétés théoriques ainsi que des éléments historiques concernant le système d'échange des quotas transférables en général et les permis d'émission négociables en particulier.

5. Genèse orientée du système de permis d'émission négociables : Précis d'éléments théoriques et mise en oeuvre

5.1. Externalités environnementales : Définition et Internalisation

Quelle qu'en soit la typologie¹¹, une externalité en général désigne toute influence directe des actions d'un agent économique sur les fonctions 'objectif' d'autres agents (Vallée, 2002) par l'exercice d'une influence directe ou indirecte sur leurs fonctions d'utilité ou possibilité de production.

Dans cette situation, les décisions de consommation ou de production de certains agents affectent directement la satisfaction d'autres agents, sans que le marché n'en fasse payer le coût ou ne rétribue ces agents pour cette interaction, et caractérisant bien la notion d'effets externes. La branche de l'économie ayant pour objet l'étude de l'impact des pollutions sur le bien-être, fonde ses solutions sur le corpus théorique de l'analyse néoclassique du bien-être¹². Initialement, en supposant selon les préceptes de la macroéconomie standard une absence d'opposition entre les coûts et les avantages pour la collectivité et les agents, les prix reflètent parfaitement les valeurs sociales des biens. Il va donc être dans ce cas impossible d'améliorer la satisfaction d'un agent, sans diminuer celle d'un autre (Cf. Optimum de Pareto).

La présence d'externalités environnementales à l'exemple de la pollution atmosphérique sous l'impact des émissions de GES est la conséquence de l'inexistence des droits de propriété explicites et clairement définis sur l'environnement. Ces externalités se traduisent à priori, avant l'introduction d'instruments correctifs, par la non allocation des coûts des coûts qu'elles entraînent. L'existence d'effets externes met en évidence l'existence d'iniquités sur le plan social. Car lorsqu'elle est négative, 'elle fait peser un coût sur la société, coût non pris en compte par son émetteur' (Beaumais et al. [2001]). Ainsi, l'internalisation des externalités pose bien évidemment le problème de restauration de cette efficacité. Celle-ci va se faire par le biais de plusieurs types d'instruments divers, dont les objectifs assignés ou escomptés seront l'intégration par le pollueur du coût global de la pollution, ou alors de la prise en compte de son existence, dans son calcul économique.

¹¹ Se référer à Assouline et al. [1998], 'La théorie des externalités environnementales' in Schubert et al. [1998], 'L'environnement, une nouvelle dimension de l'analyse économique'.

¹² Cf. Beaumais et al. [2001], 'Economie de l'environnement', p. 15-16, pour un exposé détaillé sur la théorie du bien-être.

5.2. Synthèse des principaux instruments d'internalisation

Le déploiement des politiques environnementales à la fin des années soixante et au début des années soixante-dix s'est opéré autour de l'approche réglementaire, par la combinaison d'une adaptation des lois existantes et la mise en place de nouvelles réglementations stratégiques. Ainsi, bon nombre de textes de lois spécialement dédiés à certains problèmes environnementaux ou simplement de portée générale, ont des implications importantes dans le domaine environnemental (Fixation des quotas de prélèvements, contrôle d'activités à risques limitations et zonages imposé par les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU)¹³ dans le but de circonscrire, superviser le déploiement d'activités générant des pollutions...).

Ces mécanismes qui sont les plus utilisés en raison de leur grande acceptabilité, font appel à la responsabilité civile de l'émetteur de pollution. En revanche, cette approche peut représenter une éventuelle source d'inefficacité soit par de dysfonctionnement au niveau des contrôles, ou par manque d'incitation supplémentaire susceptible d'apparaître au-delà de la norme fixée. A cet égard, les aides financières constituent une alternative susceptible de modifier la rationalité des pollueurs.

En effet, l'allocation des subventions incitatives est une pratique courante. Elle s'opère principalement à travers des aides à l'investissement 'durable' favorisant le développement de nouvelles technologies, les prêts à intérêt réduit consentis aux pollueurs pour financer des dispositifs de dépollution ou des allègements fiscaux. Cependant, ce dispositif révèle des limites telles que les risques de distorsions au fonctionnement des marchés, les problèmes d'efficacité par la possibilité d'effets d'aubaine. Concernant ce dernier point, selon le rapport du Commissariat général du plan [1999] sur l'évaluation des politiques publiques relatif à la maîtrise de l'énergie, il « n'a pas été possible de mettre en évidence l'impact de l'aide, très modeste, constituée par le régime d'amortissement accéléré des investissements de maîtrise d'énergie, qui représente un avantage équivalent à une subvention de 2 à 5% selon la durée de vie de l'installation, (...) complique sans profit réel, le paysage des financements des entreprises et des collectivités ».

Pour pallier à ces faiblesses, d'autres instruments semblent encore plus adaptés aux circonstances. C'est le groupe des instruments économiques, constitués principalement de la fiscalité incitative et des permis d'émission négociables. En France, on note un très fort ancrage dans la dynamique des réformes fiscales vertes (Taxe Générale sur les Activités Polluantes (TGAP), institution de nombreuses redevances¹⁴. De nos jours, le PNAQ en vigueur assure la promotion de permis

¹³ Créés par la Loi relative à la solidarité et au renouvellement urbain du 13 décembre 2000, en remplacement des Plans d'Occupation des Sols (POS).

¹⁴ Voir Barde [1998], pour plus de détails sur les éco-redevances, Vallée [2002] pour d'autres approfondissements sur ces instruments ; l'étude économique de l'OCDE [2001] pour des limites à partir de

d'émission négociables (Protocole de Kyoto [1997]) qui prennent essence dans les droits de propriétés développés par Coase [1960], Manne [1965], Demzet [1967], Furubotn et al. [1972], et De Alesii [1983].

Un marché de permis à polluer selon Laffont [1982], « consiste à mettre en place un système complet de marchés concurrentiels flexibles qui marchandisent les effets externes de la pollution », et permet comme le souligne Montgomery [1972] de ramener les externalités sous le contrôle d'un système des prix. Le bon fonctionnement et l'efficacité du système repose sur les modalités initiales d'allocation aux différentes parties prenantes du système. De nos jours, il existe un large éventail de règles d'attribution théoriques ou pratiques¹⁵ : distribution gratuite, ventes aux enchères, critères de performance, d'équité, de responsabilité causale, de justice selon Rawls [1971], utilitariste.

6. Dynamique institutionnelle et réalités expérimentales : Fonctionnement du système de permis d'émission négociables en France

6.1. Contexte d'émergence

Faisant suite à la décision n° 2002/358/CE du 25 avril 2002, du Parlement Européen et du Conseil relative à l'approbation, au nom de la Communauté Européenne du Protocole de Kyoto à la CCNUCC¹⁶ ; en application de la directive 2003/87/CE du 13 Octobre 2003 (modifiant la précédente 96/61/CE) du Conseil de l'Union Européenne instaurant un mécanisme européen d'échange des quotas d'émission de CO2 fonctionnant sur deux phases d'expérimentation (2005-2007) et (2008-2012), la France a institué un Plan National d'Affectation des Quotas d'émission de gaz à effet de serre afin d'œuvrer pour la protection de l'environnement par la mise en place d'une politique de réduction des émissions de GES, visant leur maintien durant la phase (2008-2012) à leur niveau de 1990.

Dans le Plan National d'Allocation des Quotas (PNAQ) publié, deux modalités de découpages permettant de déterminer la contribution des installations couvertes par la directive - et l'évaluation de quotas alloués conduisant - à la réalisation de l'objectif Kyoto en France sont possibles. On distingue :

retours d'expériences ; et pour une extension sur le débat du double dividende se référer à Chiroleu-Assouline, M., [2001], le double dividende : les approches théoriques, *Revue Française d'Economie*, 16(2), 119-147.

¹⁵ Pour plus de détails sur ces modalités d'allocation ou d'autres instruments de politiques environnementales, voir Harris et al. [1981], Beaumais et al. [2001], Vallée [2002], Mullins et al. [2003], Godard [2003], Van Ierland [2004].

¹⁶ Convention Cadre de Nations Unies sur les Changements Climatiques.

1. *Une première approche définie en champs restreint et élargi*

- a. Le champ restreint est constitué par le ‘Domaine Energie’ que constituent la production d’électricité, le raffinage, les réseaux de chaleur ; et le ‘Domaine Industrie’ constitué par les métaux ferreux, l’industrie minière, la pâte à papier ;
- b. Le champ élargi quant à lui comprend d’autres installations de combustion avec chaudières de plus de 20 MW dans la chimie, l’agroalimentaire, la métallurgie des métaux non ferreux, diverses industries et services (automobile, hôpitaux...).

2. *Une seconde approche par domaines d’activités*

Tel qu’indiqué par le décret 2004-832 du 19 Août 2004 pris pour l’application des articles L229-5 à L229-19 relatifs au système d’échange de quotas d’émission de gaz à effet de serre et inscrit dans le code de l’environnement français, les domaines d’activités décrits ci-dessous sont concernés par le système instauré :

- a. Activités dans le secteur de l’énergie
 - Installations de combustion - chaudières, turbines et moteurs à combustion spécifiés, exerçant une activité de production marchande d’énergie - d’une puissance calorifique supérieure à 20 MW¹⁷, y compris incinération de déchets avec récupération d’énergie ;
 - Usines de cokéfaction (traitement de la houille).
- b. Activités de production et transformation des métaux ferreux ;
 - Installations pour la production de fonte ou d’acier d’une capacité de 2,5 tonnes par heure ;
 - Installations de grillage ou de frittage de minerai métallique, sulfuré inclus.
- c. Activités de production de minéraux
 - Installations destinées à la production du ciment clinker ou de chaux, dans des fours rotatifs d’une capacité de production supérieure à 500 et 50 tonnes respectivement par jour.
- d. Activités industrielles de fabrication
 - De pâte à papier à partir du bois ou d’autres matières fibreuses ;
 - De papier et carton dont la capacité de production est supérieure à 20 tonnes par jour.

¹⁷ Sont exclus : les déchets dangereux ou déchets ménagers.

6.2. Modalités d'allocations initiales des quotas : Pratiques actuelles

En France, 1319 installations industrielles sont concernées par le dispositif du PNAQ ; dans la pratique, sur la période (2005 – 2007), 160 millions de quotas ont été alloués gratuitement à l'ensemble de ces sites, bien que le dispositif législatif ait prévu sur les périodes (2005 – 2007) et (2008 – 2012), une allocation gratuite minimale de 95 % des quotas et 5% en mise aux enchères. Les quotas d'émission ainsi alloués correspondent à des règles d'allocation propres à chaque secteur d'activité ou champs décrits ci-dessus. Préalablement à l'affectation des quotas aux installations identifiées, des enquêtes ont été réalisées. Ces opérations avaient pour objectif de déterminer les émissions historiques de CO2 de chacune des installations industrielles en France, sur la période (1996-2002) au regard des facteurs d'émissions nationaux moyens par activité ; facteurs d'émissions élaborés¹⁸ par le Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA) et contrôlé par la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE).

6.3. Modalités de calculs de quantités de quotas d'émission par secteur

6.3.1. Champ restreint

Deux évaluations d'enveloppes de quotas ont été réalisées pour le champ restreint avec pour soucis majeur dans la démarche de conformité aux objectifs du Protocole, l'exigence de compétitivité industrielle française, mais également l'attractivité territoriale au regard des investissements directs étrangers. Ainsi, la première évaluation aboutissant à un montant total de quotas de 126.29 MtCO2 (Industrie : 59.67 MtCO2 ; Energie : 66.62 MtCO2) tient compte des perspectives d'activité et de progrès technologiques réalisables pendant la période initiale d'évaluation (2005 – 2007). Ce montant est déterminé à partir de la relation ci-dessous¹⁹ établissant l'allocation sectorielle des quotas ou Besoins des Secteurs (*BS*) :

$$[1] \quad BS = \left(ES_p + ES_D + (ES_C \times CP) \right) \times Y_{[2005-2007]}$$

Où ES_p , ES_D , ES_C désignent respectivement les émissions spécifiques de procédés, déchets et combustibles, issues soit d'un procédé chimique, de l'utilisation de l'énergie ou de l'utilisation d'un combustible, par unité produite, estimées comme moyenne des émissions historiques sur la période (1998 – 2001) ; CP est le Coefficient de Progrès déterminé par les travaux de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) reflète certaines caractéristiques essentielles de l'évolution technologique dans le tissu industriel français ; enfin, l'estimation de production

¹⁸ Cf. CITEPA [2005], Inventaire national des émissions de gaz à effet de serre, format SECTEN et Bilan Carbone [2007], Guide des facteurs d'émissions, version 5.0.

¹⁹ Confère guide du Plan National d'Allocation des Quotas d'émissions.

$Y_{[2005-2007]}$ sur la période d'évaluation est obtenue au regard d'études prospectives réalisées par le ministère de l'économie et des finances, en concertation avec les fédérations industrielles. La production évoquée ici sur la période 2005-2007 est la moyenne de production annuelle sur ladite période.

La seconde évaluation pour le champ restreint aboutit à une enveloppe d'un montant de 123.24 MtCO₂ (Industrie : 58.26 MtCO₂ ; Energie : 64.98 MtCO₂). On constate en effet une diminution de la quantité d'émission dans le secteur énergétique, compensée par une légère augmentation dans le secteur industriel. Cette réduction supplémentaire globale de -3.05 MtCO₂ est justifiée par des contraintes spécifiques liées à certaines caractéristiques particulière de l'économie française, à savoir : outre la préservation de la compétitivité et l'attractivité territoriale déjà soulignées, on note la part très importante du nucléaire dans le mode de production énergétique en somme peu émettrice de CO₂, et un soucis d'équité de juste partage du « fardeau » avec d'autres secteurs.

En effet, une analyse comparative limitée au cas de la situation de quatre pays frontaliers révèle et traduit en terme de niveau par tête de CO₂ du secteur de la production d'électricité²⁰, un décalage très significatif, ainsi que l'illustre le tableau ci-dessous. A titre indicatif, les Etats-Unis se situent encore largement en tête avec 7.94 tCO₂/habitant.

Tableau 1.
Comparaison des émissions par tête de CO₂ du secteur de la production d'électricité

<i>Pays</i>	<i>Quantité de CO₂ par tête du secteur de la production d'électricité (tCO₂/hbt)</i>
<i>France</i>	<i>0.44</i>
<i>Allemagne</i>	<i>3.67</i>
<i>Royaume-Uni</i>	<i>2.79</i>
<i>Italie</i>	<i>2.28</i>

Source : Observatoire de l'énergie, d'après AIE/OCDE - 2001

Les quotas d'émission reçus par chaque secteur d'activité dans les deux champs considérés étant obtenus par l'application d'une clé de répartition – Cf. équations 1. et 2. – sur le stock global disponible de quotas à chaque période, les allocations intersectorielles qui constituent les clés de répartition du stock global des quotas d'émission, récapitulées dans le tableau ci-dessous ont été réalisées.

²⁰La comparaison des émissions des principaux électriciens Européens fait constater en 2007, une tendance à la hausse des émissions de GES.

Tableau 2.

Répartition intersectorielle de quotas des émissions dans le champ restreint

Tableau 2a : Quotas d'émission Energie

<i>Energie</i>	<i>Production d'électricité</i>	<i>Raffinage</i>	<i>Chauffage urbain</i>	<i>Transport de gaz</i>	<i>IC²¹</i>	<i>Cokerie</i>	<i>Total Energie</i>
<i>Allocation de quotas en MtCO2</i>	35.92	19.36	7.91	0.88	0.59	0.32	64.98

Tableau 2b : Quotas d'émission Industrie

<i>Industrie</i>	<i>Sidérurgie</i>	<i>Ciment</i>	<i>Papier</i>	<i>Verre</i>	<i>IC²²</i>	<i>Verre</i>	<i>Tuiles Briques</i>	<i>Total Industrie</i>
<i>Allocation de quotas en MtCO2</i>	28.71	14.22	5.16	3.98	1.57	3.98	1.34	58.26

Source : PNAQ [2005]

Le tableau suivant – Tableau 3 – présente un aperçu des estimations progressives des plafonds de quotas d'émission parmi les installations du champ restreint. Les évolutions mensuelles ou trimestrielles dans le tableau se justifient par les ajustements réalisés au fur et à mesure, pendant les phases de consultation ayant permis la définition progressive des périmètres des installations industrielles concernées.

Tableau 3.

Evolution des plafonds sectoriels annuels du PNAQ (champ restreint)

<i>PNAQ (MtCO2)</i>	<i>Juin 2004</i>	<i>Juillet 2004</i>	<i>Octobre 2004</i>	<i>Janvier 2005</i>
<i>Industrie</i>	56.83	55.53	57.62	58.26
<i>Energie</i>	65.88	60.25	65.40	64.98
<i>Total de Base</i>	122.71	115.78	123.02	123.24
<i>Réserve pour les nouveaux entrants</i>	2.03	2.18	4.69	5.69
<i>Réserve de croissance</i>	1.5	7.24	0	0
Total	126.24	125.20	127.71	128.93

Source : Godard [2005]

²¹ Installations de combustion externalisées dans l'énergie.²² Installations de combustion externalisées dans l'industrie.

6.3.2. Champ élargi

Les sites industriels²³ du champ dit élargi qui ont la particularité d'être des installations de combustion dont l'exploitation s'effectue parfois dans le cadre d'activités non visées en Annexe I du Protocole de Kyoto, reçoivent eux aussi une enveloppe de quotas. Les émissions historiques représentées par la moyenne - corrigée par un facteur de 0.95 - des trois années les plus fortes entre 1996 et 2002 $\left(\overline{Em}_{\{1996-2002\}}^3_{Max}\right)$, années qui constituent la période de référence. En outre, les estimations d'un Coefficient de Progrès qui justifie la correction susmentionnée, et d'un coefficient de croissance réalisées $\left(\sigma_Y\right)$ qui prennent en compte les spécificités sectorielles, et sont fonction de différents types d'installations en présence, font partie intégrante de la fonction de détermination de l'enveloppe de quotas affectés. Le calcul des quotas à attribuer tient compte de l'obligation de réduction de 2.43% par rapport au scénario de référence, faite à l'ensemble des secteurs couverts.

Comme illustration, les valeurs suivantes sont retenues : d'après les données statistiques d'expertise du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche²⁴, 10% de croissance par an dans le secteur des produits amylacés (secteur inclus dans l'agroalimentaire) ; 2.2% de taux de croissance en moyenne pour la plus part des autres secteurs d'activité ; et enfin, l'estimation d'un coefficient à partir de l'accroissement moyen des heures de fonctionnement de la cogénération, dans la catégorie des installations de combustion externalisées.

La relation ci-dessous a été élaborée, et a permis d'aboutir à la détermination de la quantité de quotas d'un montant de 27.57 MtCO₂ – Quotas Champ Elargi (*QCE*)-, pour les installations de ce champ, hors combustion externalisée et hors réserve prévisionnelle pour les nouveaux entrants.

$$[2] \quad QCE = \overline{Em}_{\{1996-2002\}}^3_{Max} \times 0.95 \times \sigma_Y \times 0.9757$$

6.4. Synthèse de modalités et quantités totales de quotas d'émission allouées

L'ensemble des années ayant servi de référence à l'estimation des émissions moyennes intégrées dans la détermination des quotas aux secteurs de chaque champ, est synthétisé dans le *Tableau 4* ci-dessous.

²³ Agroalimentaire, chimie, métallurgie des métaux non ferreux, industries diverses.

²⁴ Ancien Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales.

Tableau 4 : Années de référence pour l'allocation des quotas intersectoriels

<i>Secteurs d'activité</i>		<i>Année(s) de référence</i>	
Champ restreint	1.	Production centralisée d'énergie	Moyenne des années de 1996 à 2002
	2.	Raffineries	Moyenne des 3 années choisies sur la période 1997 – 2001 (émissions les plus élevées pour chaque installation)
	3.	Chauffage urbain	2003
	4.	Combustion externalisée	2002
	5.	Transport de gaz	2002
	6.	Acier	Propositions du secteur de l'acier reflétant la différence de situation entre les aciéries électriques et les hauts-fourneaux
	7.	Verre	Moyennes de 3 années choisies sur la période 1998 – 2002 (émissions les plus élevées de chaque installation)
	8.	Chaux	Moyenne des années 2000,2001 et 2002
	9.	Ciment	1997 – Sauf installations de production de chaux hydraulique (2002)
	10.	Tuiles et Briques	Moyenne des années 2000,2001 et 2002
	11.	Céramiques	Moyenne des 3 années choisies sur la période 1996 – 2002 (émission les plus élevées de chaque installation)
	12.	Papier et carton	2002
Champ Élargi	13.	Installations de combustion de plus de 20 MW des autres secteurs (Industrie agroalimentaire – Chimie et Autres installations de cette catégorie)	Moyenne des trois années les plus élevées sur la période 1996 – 2002, puis application d'un facteur correctif de 0.95
	14.	Production d'énergie externalisée	2002

Source : PNAQ [2005] et partiellement complété par les auteurs

Au final, sur la période 2005 – 2007, le total de quotas attribués par an déterminé par les relations exposées antérieurement est évalué à 150.81 MtCO₂ pour les champs restreints et élargis. En considérant qu'il pourrait y avoir des nouveaux entrants, fondement de la nécessité d'une prévision de quotas pour ces entités tel que le prévoit l'article L.229 – 8 du Code de l'environnement ; un montant de quotas évalué à 5,69 MtCO₂ a été intégré à l'affectation globale déterminée précédemment (Cf. Tableau 3). La prise en compte de la prévision de quotas pour les nouveaux entrants nous conduit à un total de quotas équivalent à 156,50 MtCO₂ par an. D'après les modalités d'évaluation du plafond total de quotas, comme le souligne Godard [2005], les règles d'affectation retenues ont pour effet que les quotas individuelles sont proches des besoins estimés par les entreprises concernées, même si certaines branches se sont plaintes d'être maltraitées.

Nous présentons ci-dessous – *Tableau 5* – une vue synoptique des installations d'après le découpage effectué par le Plan National d'Allocation de Quotas.

Tableau 5.

Installations industrielles des champs restreint et élargi d'après le Plan National d'Allocation des Quotas

<i>PNAQ</i>		<i>RUBRIQUES DIRECTIVES</i>	<i>SECTEURS RETENUS</i>		
<i>CHAMP RESTREINT</i>	<i>ENERGIE</i>	<i>ACTIVITES DANS LE SECTEUR DE L'ENERGIE</i>	<i>RAFFINERIES</i>		
			<i>INSTALLATIONS DE COMBUSTION > A 20 MW</i>	<i>PRODUCTION D'ELECTRICITE</i>	
				<i>TRANSPORT DE GAZ</i>	
				<i>CHAUFFAGE URBAIN</i>	
				<i>PRODUCTION D'ENERGIE EXTERNALISEE (ENERGIE)</i>	
	<i>INDUSTRIE</i>		<i>METAUX FERREUX</i>	<i>PRODUCTION D'ENERGIE EXTERNALISEE (INDUSTRIE)</i>	
				<i>COKERIES - FONTE/ACIER</i>	
			<i>INDUSTRIE MINERALE</i>	<i>CIMENT</i>	
				<i>CHAUX</i>	
				<i>VERRE</i>	
<i>CERAMIQUE</i>					
		<i>TUILES ET BRIQUES</i>			
<i>AUTRES ACTIVITES</i>		<i>PATES /PAPIER /CARTON</i>			
<i>CHAMP ELARGI</i>	<i>INSTALLATIONS DE COMBUSTION DE PLUS DE 20 MW DES AUTRES SECTEURS</i>		<i>INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE</i>		
			<i>CHIMIE</i>		
			<i>PRODUCTION D'ENERGIE EXTERNALISEE</i>		
			<i>AUTRES</i>		

Source : PNAQ [2005] et complété par les auteurs

Les installations référencées dans ce tableau et qui sont soumises à la réglementation France, reçoivent chaque année, un quota d'émission de GES correspondant, leur conférant le droit d'émettre une quantité fixée de GES pendant la période de validité précisée. Chaque année, afin de se conformer aux règles de fonctionnement du système, ces installations doivent déclarer les émissions effectives générées par leurs activités au cours de l'année civile antérieure ; puis, restituer avant le 30 avril, les quotas équivalents au total de ces émissions.

Lorsque les émissions effectives sont supérieures aux quotas initialement alloués, elles peuvent soit acquérir des quotas supplémentaires par l'intermédiaire des courtiers spécialisés ou sur une bourse du carbone, lieu de confrontation d'offres et demandes ; soit se servir sur le stock de quotas prévu pour l'allocation de l'année suivante. Dans le cas contraire, deux éventualités sont possibles : la vente du surplus de quotas enregistrés, ou alors, son report sur l'année suivante, report valable uniquement pendant une même période en cours, et pas au-delà. A noter qu'il existe une pénalité en cas de non restitution de quotas (40 € par quota manquant en phase I ; 100 euros en phase II). Cette pénalité n'est pas libératoire et impose de rendre le quota manquant lors de la restitution de l'année suivante.

6.5. Quotas d'émission : Dispositif réglementaire extrait du Code de l'Environnement et perspectives d'application

Les quotas d'émission négociables délivrés aux exploitants d'installations autorisées à émettre des GES constituent des biens meubles exclusivement matérialisés par une inscription au compte de leur détenteur au registre national (Article L.229-15), affectés par l'Etat pour une durée de trois ans – depuis le 1^{er} Janvier 2005 –, puis par période de cinq ans, dans le cadre d'un plan établi pour chaque période (Article L.229-8).

En France, La Caisse des dépôts et des consignations est l'instance chargée par décret du 23 décembre 2004, de la mise en place et de la tenue du registre national des quotas d'émission, qui est un système informatisé permettant d'enregistrer les mouvements en temps réel, initiés par les détenteurs de compte. Les quotas d'émission peuvent être acquis, détenus et cédés par tout exploitant d'une installation au titre de laquelle a été délivrée par un Etat membre de la Communauté européenne une autorisation d'émettre des gaz à effet de serre, par toute personne physique ressortissante d'un Etat membre de la Communauté européenne, par toute personne morale y ayant son siège et par les Etats membre eux-mêmes (II - Article L.229-15). Les entités ci-dessus mentionnées peuvent détenir un compte dans le registre national auprès de la Caisse de dépôts et de consignation. Ce dispositif réglementaire ainsi aménagé, laisse

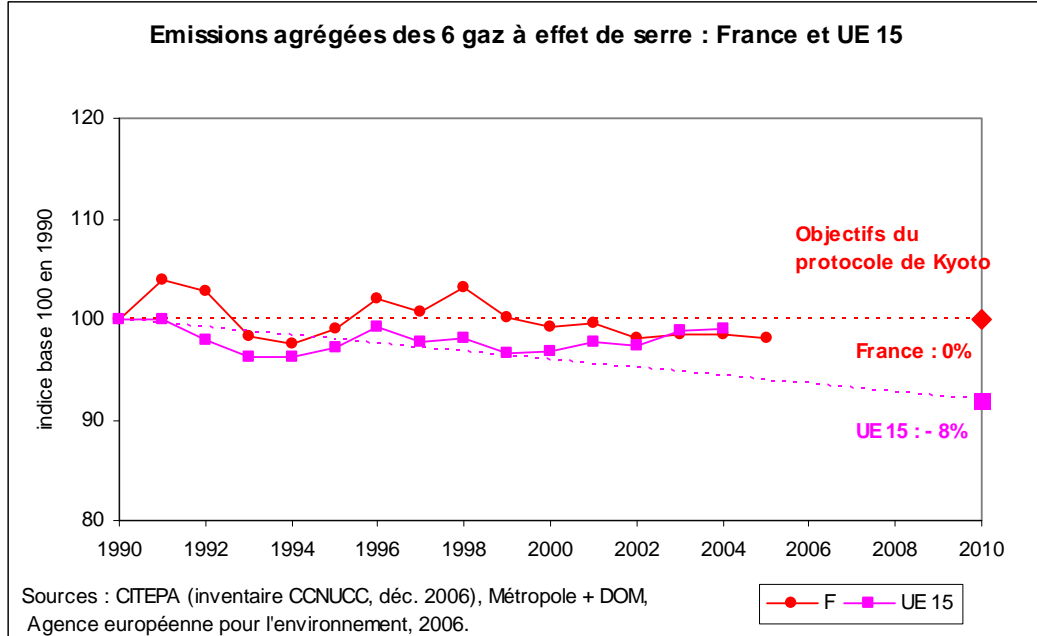
envisager divers types de possibilités de transactions qui s'opèrent au quotidien. Des hypothèses de modélisation, principalement en équilibre général calculable, peuvent en être déduites.

7. Conclusion

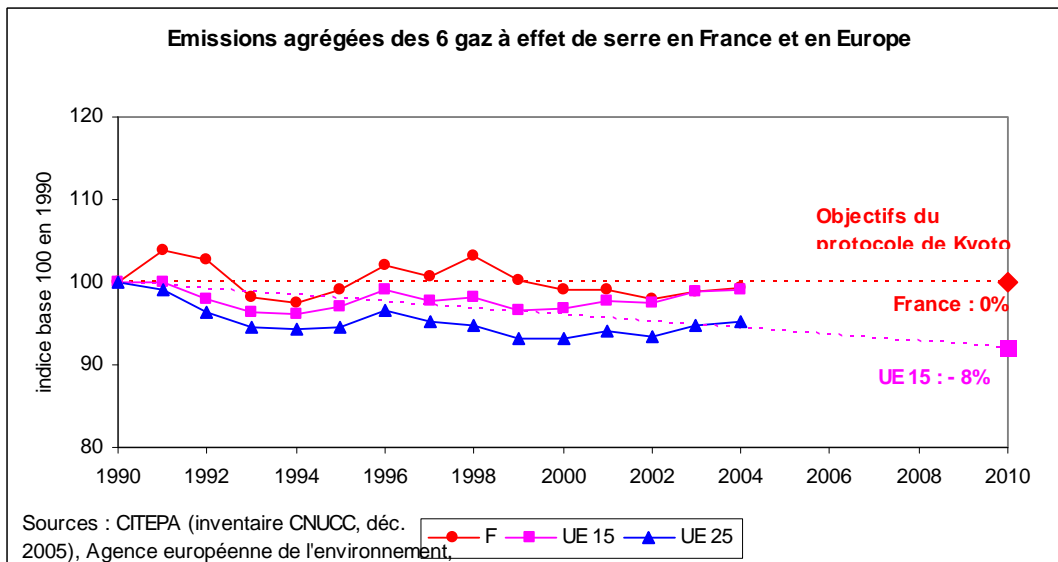
En France actuellement, la lutte contre les changements climatiques fait partie des préoccupations politiques et citoyennes. Les réponses à cette demande croissante de l'opinion publique ont conduit à la réédification du paysage réglementaire en matière de politiques de protection d'environnement, par une démarche non seulement évolutive personnalisée, mais aussi collective, en phase avec l'agenda de l'Union Européenne. Nous avons tenté de rendre compte de ce nouveau paysage réglementaire, de le repositionner au regard de l'évolution des théories applicables en la matière. La démarche orientée adoptée nous a permis de faire émerger une des problématiques au cœur du système des permis d'émission négociables, à savoir, les règles d'allocation initiales aux acteurs concernés et les intuitions économiques diverses qui en ressortent, pouvant justifier l'adoption d'hypothèses dans un cadre de modélisation théorique ou appliqué.

Annexe 1 - Emissions agrégées de GES au format PNLCC

Annexe 1.1. - France (métropole + DOM + TOM + CT) / UE - 15



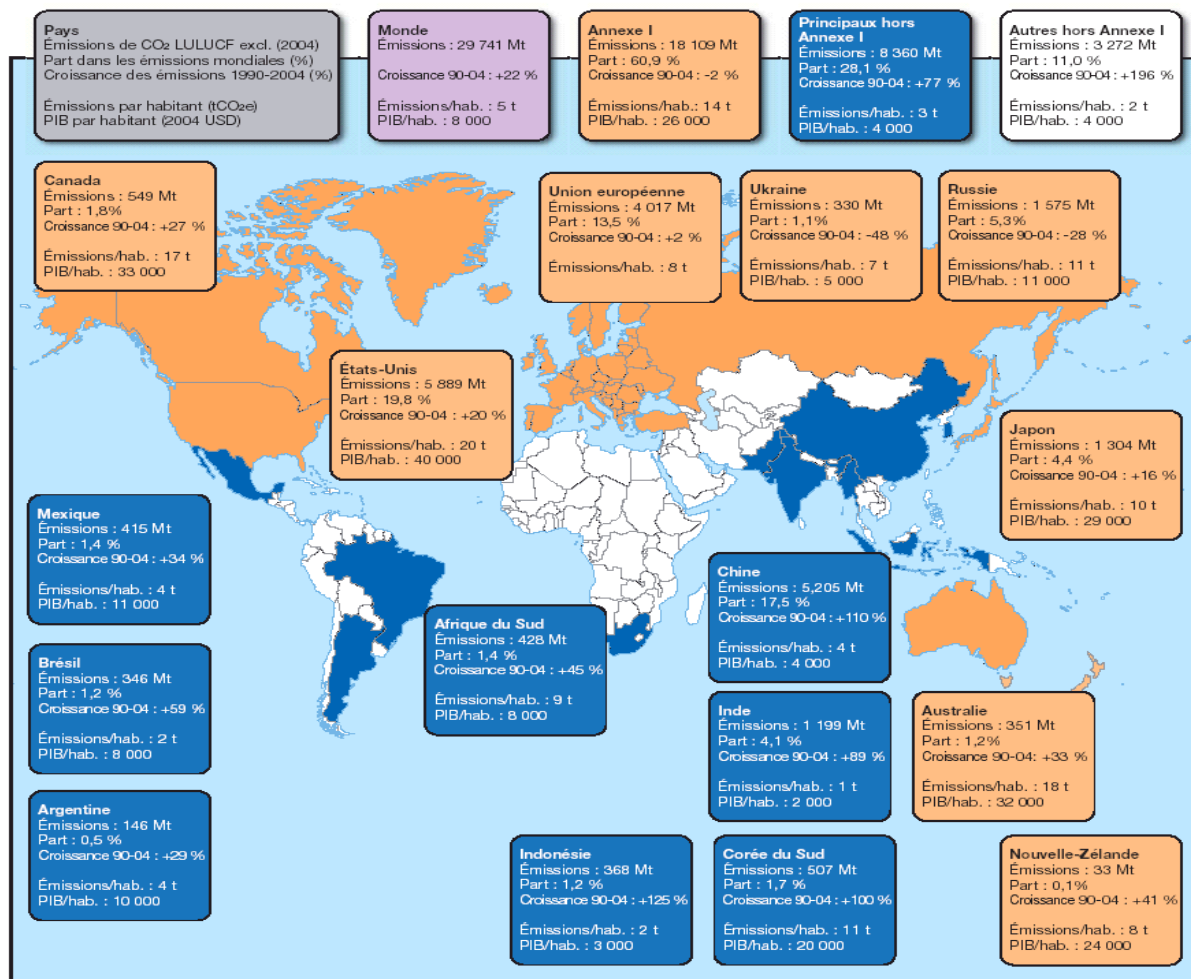
Annexe 1.2 - France (métropole + DOM + TOM + CT)/UE - 15/25



Annexe 1.3 – Données détaillées des émissions sectorielles (métropole + DOM +TOM + CT) – Format PNLCC de 1990 à 2003

Secteurs	Cat. CRF	Emissions en Mt eq CO ₂ (t)													Evolution 90-2003	
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		2003
Transports		121,5	124,2	128,9	129,0	130,5	132,9	134,8	137,4	140,1	143,7	143,7	147,6	149,0	149,1	22,7%
Aérien (3)	1A3a	4,6	4,6	4,5	4,4	4,6	5,4	5,8	5,8	6,1	6,1	6,2	5,7	5,6	5,2	
Routier	1A3b	113,8	116,6	121,4	121,6	122,6	124,1	125,4	127,8	130,0	133,0	132,7	136,5	137,3	137,0	
Fer	1A3c	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	
Maritime (3)	1A3d	1,9	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	1,8	1,8	1,9	2,0	1,8	2,1	2,4	2,6	
Autre	1A3e	0,2	0,3	0,3	0,2	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	
Consommation de gaz fluorés	2F (p)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	0,6	0,9	1,2	1,8	2,0	2,4	2,9	
Residentiel Tertiaire Institutionnel et commercial		89,5	100,0	99,0	97,2	91,1	93,7	102,4	96,4	100,7	99,2	95,5	106,1	95,9	102,4	14,3%
Résidentiel	1A4b	60,4	68,7	66,6	65,1	61,3	62,3	67,6	62,6	65,6	64,2	62,0	67,9	61,7	65,2	
Tertiaire	1A4a	28,4	30,7	31,8	31,4	29,0	29,6	32,1	30,5	31,6	31,1	28,9	32,7	28,1	30,1	
Consommation de gaz fluorés	2F (p)	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	1,3	2,2	2,8	3,1	3,4	4,0	4,9	5,7	6,6	
Solvants et produits divers	3 (p)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Industrie manufacturière		142,1	142,0	137,7	131,6	134,9	134,5	134,9	136,3	130,2	119,3	117,9	116,9	112,6	111,1	-21,8%
Combustion industrie manufac. et construc.	1A2	84,2	86,1	84,0	80,5	83,3	82,9	84,2	85,7	86,4	81,8	82,1	81,9	79,5	78,5	
Procédés industrie chimique	2B	27,7	27,8	27,7	27,7	28,3	29,0	29,3	29,0	21,6	15,8	14,4	14,1	11,3	11,1	
Procédés produits minéraux	2A	14,7	14,1	12,8	12,0	12,5	12,3	12,1	11,8	12,4	12,0	12,2	12,2	12,2	12,0	
Procédés production de métaux	2C	7,9	6,2	5,8	5,2	5,8	6,4	5,2	5,7	5,8	5,5	4,8	4,4	5,0	5,0	
Solvants et produits divers	3 (p)	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,1	1,0	0,9	
Production de gaz fluorés	2E	4,4	5,0	4,3	3,2	2,1	0,6	0,7	0,8	0,5	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	
Autres productions	2D, 2G	0,9	0,7	0,9	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	
Consommation de gaz fluorés	2F (p)	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Industrie de l'énergie		80,4	92,6	95,0	71,9	68,1	70,2	74,1	69,9	82,2	75,0	73,6	66,3	70,5	72,2	-10,3%
Production d'électricité et chauffage urbain (4)	1A1a	48,7	60,8	53,3	40,6	36,8	39,4	44,0	39,4	52,0	45,7	44,6	37,7	43,2	46,3	
Raffinage	1A1b	13,4	13,6	13,9	13,8	14,6	14,9	15,2	16,1	15,9	15,7	15,5	14,8	14,8	13,7	
Transformation de CMS et autres	1A1c	6,7	6,6	6,4	5,8	5,2	5,0	5,1	4,9	4,9	4,7	4,5	5,5	4,8	4,9	
Emissions fugitives des combustibles	1B	11,1	11,0	10,9	11,2	11,1	10,4	9,3	9,0	8,9	8,6	8,6	7,8	7,3	6,8	
Consommation de gaz fluorés	2F (p)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Agriculture/ sylviculture		118,6	117,3	116,7	111,0	111,9	112,9	112,9	114,7	114,2	112,0	113,5	111,4	110,6	107,9	-9,9%
Consommation d'énergie	1A4c	10,8	11,4	11,1	10,2	9,8	10,4	10,6	10,6	10,4	10,5	10,0	10,2	10,3	10,0	
Sols agricoles	4D	56,1	55,0	55,6	51,0	52,2	52,5	52,3	54,5	54,3	52,8	54,4	51,8	51,5	50,1	
Fermentation entérique	4A	30,9	30,4	29,8	29,5	29,5	29,6	29,6	29,2	29,0	28,9	29,2	29,3	29,0	28,3	
Déjections animales	4B	20,7	20,5	20,2	20,2	20,2	20,3	20,4	20,3	20,3	19,6	19,8	20,0	19,8	19,4	
Culture duric	4C	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Traitement des déchets		15,8	16,5	17,2	17,8	18,3	18,6	19,0	16,9	16,8	16,4	16,2	15,5	14,8	14,4	-9,0%
Mise en décharge	6A	11,2	11,0	12,4	13,0	13,4	13,8	14,2	12,3	12,3	12,0	11,7	11,2	10,6	10,3	
Incinération des ordures (5)	6C	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,3	2,2	2,0	2,0	1,8	1,7	1,6	
Eaux usées	6B	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,5	2,4	2,4	2,4	
Autres	6D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Total hors LULUCF		568	593	585	559	555	563	578	572	584	566	560	564	554	557	-1,9%
LULUCF		-33,1	-28,0	-33,4	-38,9	-40,3	-36,6	-40,0	-43,8	-43,1	-45,5	-39,6	-48,0	-54,5	-52,6	58,7%
Emissions	5 (p)	108,7	117,5	112,8	107,7	107,7	112,7	111,5	108,4	111,3	110,4	108,7	102,5	107,5		
Puits	5 (p)	-141,8	-145,5	-146,2	-147,6	-148,0	-149,3	-151,5	-152,2	-154,4	-155,9	-153,6	-156,7	-157,1	-160,1	
Total		535	565	551	519	514	526	538	528	541	520	521	516	499	505	-5,7%

Annexe 2. – Panorama des niveaux d'émission de 16 pays²⁵ à l'origine de 90 % des émissions mondiales de CO2 en 2004



Source : Caisse des dépôts [2008] /CAIT [2008]

²⁵ L'ensemble de ces pays représente 65 % de la population de la planète, et 85 % du PIB mondial.

Références Bibliographiques

- ADEME. [2007], *Guide des facteurs d'émissions, version 5.0*, Bilan Carbone Entreprises et Collectivités.
- Barde, J-P. [1998], *Ecotaxes et réformes fiscales vertes dans les pays de l'OCDE : Bilan et mise en oeuvre*, La jaune et la rouge : Fiscalité et Environnement, publié par www.x-environnement.org.
- Baumol, W.J., et Oates, W.E. [1988], *The Theory of Environmental Policy*, Cambridge, Cambridge University Press, 2ème éd.
- Beaumais, O., Chiroleu-Assouline, M. [2001], *Economie de l'environnement*, Editeur Bréal, Paris.
- Bergman, L. [1991], *General equilibrium of environmental policy : A CGE-modeling approach*, Environmental and Resource Economics, Vol 1(1), 43 – 61.
- Brundland (Rapport), [1987], 'Notre avenir à tous', Rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement soumis à l'assemblée des Nations Unies, Les Editions du Fleuve et les publications du Québec.
- Caisse des dépôts, Energograd, et Ministère du développement durable. [2004], *Guide Pratique du Marché des Quotas d'Emissions de CO2*, Editeur Caisse des dépôts, Paris.
- Caisse des dépôts [2008], *Poznan : la mi-course*, ClimatSphère, La lettre de l'économie du changement climatique, Mission Climat, CDC, Paris.
- Chiroleu-Assouline, M., Lemiale, L. [1998], 'Les instruments économiques de correction des externalités environnementales' in *L'environnement, une nouvelle dimension de l'analyse économique*, Schubert, K., Zagamé, P. (dirigé par), Vuibert, Paris.
- Chiroleu-Assouline, M. [2001], *Le double dividende : les approches théoriques*, Revue Française d'Economie, 16(2), 119 - 147.
- CITEPA [2005], *Inventaire national des émissions de gaz à effet de serre*, format SECTEN, CITEPA.
- CITEPA [2006], *Inventaire national des émissions de gaz à effet de serre*, format SECTEN, CITEPA (février).
- Coase, R. [1960], *The Problem of Social Cost*, Journal of Law and Economics, 3(1), 1 - 44.
- Code de l'Environnement., consultable sur www.legifrance.fr.
- Commissariat général du plan [1999], *Rapport d'activité 1998*, La documentation française, Paris.
- Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques [1992]
- Cros, C. [1998], *Politique publique d'environnement et efficacité économique ; Permis d'émission ou instrument réglementaire pour la maîtrise de la pollution atmosphérique : une approche comparative Etats-Unis/France*, thèse de doctorat en Sciences Economiques, Université de Paris I – Panthéon Sorbonne.
- Dales, J.H., [1968], *Pollution, Property and Prices, An Essay in Policy Making and Economics*, University of Toronto Press, Toronto.
- De Alesi, L., [1980], *The Economics of Property Rights: A Review of the Evidence*, Research in Law and Economics, 2, 1 – 47.
- De Alesi, L., [1983], *Property Rights, Transaction Costs, and X-Efficiency: An Essay in Economics Theory*, American Economic Review, 73, 64 – 81.
- Demsetz, H., [1967], *Toward a Theory of Property Rights*, The American Economic Review,

- Furubotn, E., Pejovich, S., [1972], *Property Rights and Economic Theory: A Survey of Recent Literature*, Journal of Economic Literature, Vol. 10(4), 1137 - 1162.
- Godard, O. (1997), *Les enjeux des négociations sur le climat. De Rio à Kyoto : Pourquoi la Convention sur le climat devrait intéresser ceux qui ne s'y intéressent pas*, Futuribles, (224), octobre, (pp. 33-66).
- Godard, O. [1999], 'Conférence au ministère de l'économie, des finances et de l'industrie du 19/05/1999', Cf. http://www.industrie.gouv.fr/agera/forum/energie/sa_synt2.htm.
- Godard, O. [2003], *L'allocation initiale des Quotas d'Emission de CO2 aux entreprises à la Lumière de l'Analyse Economique*, Cahier du Laboratoire d'Econométrie de l'Ecole Polytechnique.
- Godard, O. [2005], *Politique de l'effet de serre, une évaluation du plan français de quotas de CO2*, Revue française d'économie, pp. 147-186.
- Harris, M., et Raviv, A. [1981], *Allocation Mechanisms and the Design of Auctions*, Econometrica, 49(6), 1477-1499.
- Journal Officiel [1997], *Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie*. Publié le 1^{er} Janvier 1997.
- Journal Officiel L.257 du 10 octobre [1996], *Directive 96/61/CE*, consultable sur <http://europa.eu.int>.
- Journal Officiel L.275 du 25 octobre [2003], *Directive 2003/87/CE*, consultable sur <http://europa.eu.int>.
- Laffont, J-J. [1982], *Fondements de l'économie publique*, Economica, Paris.
- Leray T., et de la ronière B., [2003], *Trente ans de maîtrise de l'énergie*. Arcueil, ATEE.
- Manne, H. [1965], *Mergers and the Market for Corporate Control*, Journal of Political Economy, 73, 110 – 120.
- Leseur, A. [2003], *L'équité de l'allocation initiale de permis d'émission négociables de gaz à effet de serre à des entreprises : un éclairage du choix public par la philosophie morale et l'analyse économique*, Thèse d'économie de l'environnement, Ecole Polytechnique, Paris.
- Maréchal, J-P. [1996], *Le développement durable dans la pensée néo-classique*, Revue Stratégie Energétiques, Biosphère et Société, 223 – 230.
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable [2005], *Plan National d'Affectation des Quotas d'émission de gaz à effet de serre 2005 – 2007*, MEDAD, www.ecologie.gouv.fr.
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable [2006], *Plan National d'Affectation des Quotas d'émission de gaz à effet de serre (PNAQ II) (Période 2008 – 2012)*, MEDAD, www.ecologie.gouv.fr.
- Montgomery W. E. [1972], *Markets in licences and efficient pollution control programs*, Journal of Economic Theory, 5(3), 395-418.
- Mullins, F., et Karas, J. [2003], *EU emissions trading – challenges and implication of national implementations*, Royal Institute of International Affairs Report, London, Vol. 57(2), 347 – 359.
- OCDE, [2001], *Etude économique de l'OCDE : Suède*, Les éditions de l'OCDE, Paris.
- OMS [1987], *Air quality guidelines for Europe*, Organisation mondiale de la santé, Bureau régional OMS de l'Europe, Copenhague, Publications régionales, Série Européenne, N° 23.
- OMS [2000], *Air quality guidelines for Europe, 2nd édition*, Organisation mondiale de la santé, Bureau régional OMS de l'Europe, Copenhague, Publications régionales, Série Européenne, N° 91.
- OMS [2006], *Ligne directrice OMS relative à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre, Mise à jour 2005, synthèse de l'évaluation des risques*,

Publication de l'Organisation Mondiale de la Santé (WHO/SDE/PHE/OEH/06.02).

Protocole de Kyoto à la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, [1997].

Rawls, J. [1971], *A theory of Justice*, Harvard University Press, Tr. Française, Théorie de la justice, Le Seuil (1987), Paris.

Schubert, K, et Zagamé, P., (dirigé par), [1998], *L'environnement, une nouvelle dimension de l'analyse économique*, Vuibert, Paris.

Thevenot, L., [1986], *Les investissements de forme*, in Thévenot, L., (ed), Conventions

économiques, Paris, Presse Universitaires de France (Cahiers de Centre d'Etude de l'Emploi), 21 – 71.

Vallée, A. [2002], *Economie de l'Environnement*, Editions du Seuil, Paris.

Van Ierland, W. [2004], *Guide des instruments économiques à mettre en œuvre dans le cadre des politiques climatiques domestique et internationale*, Le Bureau fédéral du Plan, Belgique.

WRI, FMI, BRE-U, [2008], *Outil Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) version 5.0*, base de données internationales année 2008.

Index d'abréviations

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

AIE : Agence Internationale de l'Energie

BPSTEPS : 'British Petroleum Tradable Emission Permits System'

CAIT : Climate Analysis Indicators Tool

CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques

CCX : 'Chicago Climate Exchange'

CDC : Caisse des Dépôts et Consignations

CE : Communauté Européenne

CH4 : Méthane

CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Etude de la Pollution Atmosphérique

CO : Monoxyde de Carbone

CO2 : Dioxyde de Carbone

COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

CT : Collectivités Territoriales

DOM : Départements d'Outre Mer

EPA : Environmental Protection Agency (Agence pour la protection de l'environnement)

ES : Emissions Spécifiques

FMI : Fond Monétaire International

GES : Gaz à Effet de Serre

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

HFC : Hydrofluorocarbures

LULUCF : 'Land Use, Land Use Change and Forestry' Tr. Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie.

MtCO2 : Millions de tonne de Dioxyde de Carbone

MW : Mégawatt

N2O : Proxyde d'Azote

Nox : Oxyde d'Azote

OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PFC : Perfluorocarbures

PIB : Produit Intérieur Brut

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PNAQ : Plan National d'Allocation des Quotas

PNLCC : Plan National de Lutte contre les Changements Climatiques

POS : Plan d'Occupation des Sols

PRG : Pouvoir de Réchauffement Global

SF6 : Hexafluorure de soufre

SO2 : Dioxyde de soufre

SPEN : Système de Permis d'émission négociables

STEPS : 'Shell Tradable Emission Permits System'

TGAP : Taxe Générale sur les Activités Polluantes

TOM : Territoires d'Outre Mer

WEO : World Economic Outlook

WRE : World Resource Institute

WWF : World Wide Fund