

PRIX DE L'ÉNERGIE, FISCALITÉ DE L'ÉNERGIE ET ÉMISSIONS DE DIOXYDE DE CARBONE

Peter Hoeller et Markku Wallin

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	98
I. Le réchauffement de la planète et les mesures prises ou envisagées pour y remédier	98
II. Prix de l'énergie, fiscalité de l'énergie et intensité des émissions	100
A. Relation entre les prix de l'énergie et l'intensité des émissions de CO ₂	100
B. Taxes, subventions et prix dans le domaine de l'énergie.	103
III. Effet d'une taxe sur le carbone sur les prix de l'énergie	106
IV. Conclusions	108
Bibliographie.....	113

Les auteurs tiennent à remercier Andrew Dean, Jorgen Elmeskov, Constantino Lluch, John P. Martin et plusieurs collègues de la Direction de l'environnement et de l'Agence internationale de l'énergie pour leurs commentaires et leurs suggestions, ainsi qu'Anick Lotrous et Sheena Bohan pour leur précieuse collaboration.

INTRODUCTION

De l'avis de beaucoup de pays de l'OCDE, le prélèvement de taxes sur la teneur en carbone des combustibles (ou « taxes sur le carbone ») pourrait être un moyen de réduire les émissions de dioxyde de carbone afin de prévenir ou de freiner le réchauffement de l'atmosphère terrestre. Après avoir examiné l'attitude adoptée par les pays Membres face à la menace d'un réchauffement de la planète, on analysera les liens entre l'intensité des émissions de carbone et les prix actuels de l'énergie. On évoquera rapidement les effets des politiques énergétiques actuelles sur les prix relatifs et les taxes implicites sur le carbone qui résultent du régime fiscal actuel des différents combustibles. On tentera enfin de déterminer le niveau auquel devraient s'établir les taxes sur le carbone pour atteindre des objectifs donnés en matière de limitation des émissions.

I. LE RÉCHAUFFEMENT DE LA PLANÈTE ET LES MESURES PRISES OU ENVISAGÉES POUR Y REMÉDIER

Le Groupe d'experts intergouvernemental pour l'étude du changement climatique (IPCC) a récemment présenté son rapport sur l'évaluation scientifique du changement climatique (IPCC, 1990). Si, comme les experts du Groupe le supposent dans leurs projections, l'activité économique se poursuit comme par le passé, l'accumulation de gaz à effet de serre (GES) – dont les principaux sont le dioxyde de carbone (CO_2), les hydrocarbures chlorofluorés (CFC), le méthane (CH_4) et l'hémioxyde d'azote (N_2O) – entraînera un réchauffement de la température moyenne du globe de l'ordre de 0.2°C à 0.5°C par décennie au cours du siècle prochain. A leur avis, il faudrait, pour ramener le rythme de réchauffement à 0.1°C par décennie, réduire de plus de moitié les émissions de GES par rapport à leurs niveaux actuels¹.

L'action gouvernementale doit viser à une adéquation entre le coût marginal de la réduction des émissions de GES et le bénéfice marginal lié à une limitation du réchauffement terrestre². Toutefois, on sait peu de choses sur les dommages liés au changement climatique et il est donc difficile d'estimer le bénéfice marginal lié à leur prévention. L'estimation des dommages est par ailleurs d'autant plus complexe qu'ils ne se manifesteront le plus souvent qu'après plusieurs décennies (OCDE, 1991a). On en sait davantage en revanche sur le coût d'une réduction des émissions de GES, pour lequel l'accroissement futur des émissions de CO_2 liées aux combustibles fossiles est d'une importance cruciale³. Les émissions de CO_2 dans le monde, liées à l'utilisation d'énergie, sont actuellement de **près de 6 milliards de tonnes par an**, dont environ la moitié

Tableau 1. État des engagements pris concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre¹

	Gaz visés	Action décidée	Année de référence	Année cible	Commentaires
États-Unis	Ensemble des GES	Stabilisation ²	1990	2000	Pas d'objectif concernant le CO ₂
			1990	2000	
Japon	CO ₂	Stabilisation	1990	2000	- calculé par habitant - sous réserve que d'autres pays agissent de même
Allemagne	CO ₂	25% de réduction; plus de 25% dans les Länder de l'Est	1987	2005	En projet
France	CO ₂	Stabilisation	1990	2000	En projet
Italie	CO ₂	Stabilisation	1988	2000	Résolution non contraignante
Royaume-Uni	Ensemble des GES	Réduction de 20%	1988	2005	Sous réserve que d'autres pays agissent de même
			1990	2005	
Canada	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Stabilisation	1990	2000	
Autriche	CO ₂	Réduction de 20%	1988	2000	N'a pas encore reçu l'approbation du Parlement
Belgique					Pays qui souscrit à un objectif communautaire unique
Danemark	CO ₂	Réduction de 20%	1988	2005	Plan de mise en œuvre adopté
Finlande	CO ₂	Stabilisation	1990	2000	En projet
Grèce					Souscrit à un objectif communautaire unique
Irlande					Souscrit à un objectif communautaire unique
Luxembourg					Souscrit à un objectif communautaire unique
Pays-Bas	CO ₂	Stabilisation	1989/90	1995	Engagement pris en vue d'une action unilatérale
			1989/190	2000	
Norvège	CO ₂	Réduction de 3 à 5%	1989	2000	Préliminaire; en projet
Portugal		Stabilisation			Souscrit à un objectif communautaire unique
Espagne					Souscrit à un objectif communautaire unique
Suède	CO ₂	Stabilisation			Sous réserve que d'autres pays agissent de même; ne s'applique qu'aux secteurs non soumis à la concurrence internationale
Suisse	CO ₂	Au moins stabilisation (réduction après l'an 2000)	1990	2000	Objectif de planification
Australie	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Stabilisation	1988	2000	Objectif de planification intermédiaire
			1988	2005	
Nouvelle-Zélande	CO ₂	Réduction de 20%	1990	2005	En projet
Communauté européenne	CO ₂	Stabilisation	1990	2000	En projet

1. Tous les pays sont convenus d'éliminer la plupart des émissions d'hydrocarbures chlorofluorés (CFC) d'ici l'an 2000 ou même avant.

2. Pas d'objectif pour le CO₂, N₂O, CH₄. La stabilisation des émissions de GES est essentiellement obtenue par une réduction des émissions de CFC.

Source: AIE.

dans les pays de l'OCDE⁴. Si l'on ne prend que peu ou pas de mesures pour restreindre les émissions, le Groupe IPCC estime qu'elles atteindront 25 milliards de tonnes d'ici l'an 2100⁵.

La Conférence de Toronto sur le changement climatique suggérait en 1988 que les pays se fixent pour objectif une réduction des émissions de CO₂ de 20 pour cent d'ici à 2005 et de 50 pour cent à plus long terme. Une réduction de 20 pour cent par rapport au niveau de 1988 implique une réduction de près de 40 pour cent par rapport au niveau qui serait observé en 2005 si les pouvoirs publics ne prenaient aucune mesure. La plupart des pays de l'OCDE ont déjà exprimé leur intention de réduire leurs émissions, et les réductions annoncées sont dans de nombreux cas proches de l'objectif de Toronto (tableau 1). La plupart des pays visent soit une stabilisation, soit une réduction de 20 pour cent des émissions de CO₂ par rapport au niveau de 1990 d'ici le début du siècle prochain. Le Comité intergouvernemental de négociation des Nations Unies travaille actuellement à la préparation d'une convention-cadre sur le changement climatique qui pourrait être signée lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement prévue pour 1992. Un accord international sur les mesures à prendre est important dans la mesure où il serait assez vain que les pays agissent unilatéralement : le processus de réchauffement de la planète ne serait nullement modifié si un seul pays supprimait totalement ses émissions de CO₂⁶.

Si de nombreux pays ont annoncé des objectifs de réduction assez ambitieux, la plupart d'entre eux n'ont pas encore légiféré sur les moyens d'y parvenir. Le débat dans les pays de l'OCDE s'est concentré sur l'amélioration de l'information et les mesures réglementaires visant à accroître le rendement énergétique et à favoriser la substitution de sources d'énergie. Les gouvernements semblent généralement privilégier des solutions autoritaires de préférence à des instruments économiques. S'il semble possible d'améliorer sensiblement le rendement énergétique (AIE, 1991 et Williams, 1990), les mesures réglementaires ont peu de chances d'être la formule la moins coûteuse si les possibilités de réduction diffèrent nettement selon les utilisateurs d'énergie – comme cela paraît être le cas. L'intérêt d'une taxe dite « sur le carbone » – taxe frappant l'utilisation de combustibles fossiles en proportion directe de leurs émissions de CO₂ – s'en trouve donc accru car une telle mesure inciterait de façon égale tous les utilisateurs d'énergie à réduire leur consommation et laisserait à chacun le choix des moyens les mieux adaptés pour y parvenir. Elle serait aussi pour les agents économiques le signal qu'il est temps de chercher de nouvelles solutions techniques. Jusqu'ici, seuls la Finlande, les Pays-Bas, la Norvège et la Suède ont introduit une taxe peu élevée sur le carbone, encore que de nombreux pays de la CEE se soient déclarés en faveur d'une taxe communautaire.

II. PRIX DE L'ÉNERGIE, FISCALITÉ DE L'ÉNERGIE ET INTENSITÉ DES ÉMISSIONS

A. Relation entre les prix de l'énergie et l'intensité des émissions de CO₂

Les émissions de CO₂ imputables aux activités humaines sont étroitement liées à la combustion de charbon, de pétrole et de gaz. Ces combustibles fossiles émettent du

CO₂ dans des proportions relativement stables, le volume des émissions par unité énergétique étant plus élevé pour le charbon que pour les deux autres types de combustibles⁷. Les émissions varient donc en fonction de la consommation de combustibles fossiles et de la nature des combustibles utilisés. On pourrait réduire les émissions liées à l'utilisation de combustibles fossiles :

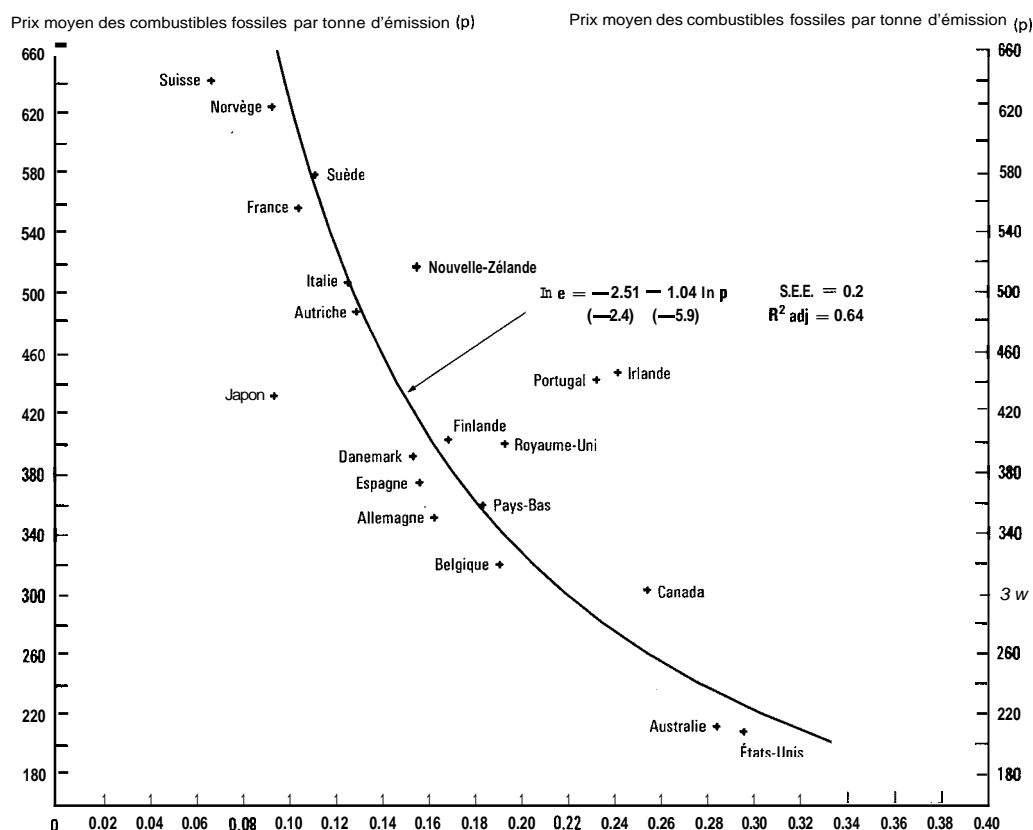
- i) en modifiant la configuration de la demande et la technologie de manière à réduire l'utilisation d'énergie; et
- ii) en modifiant la part relative des différents combustibles dans la consommation, c'est-à-dire en substituant aux combustibles fossiles à fort contenu de carbone (charbon, par exemple) des combustibles dont le contenu de carbone est moindre (gaz naturel par exemple) ou en remplaçant les combustibles fossiles par d'autres types de combustibles (essentiellement l'énergie hydraulique et nucléaire).

La façon dont la demande de combustibles fossiles (et les émissions qui en sont le corollaire) s'adapte aux variations de la production et des prix relatifs dépend essentiellement des technologies déjà incorporées dans le capital existant. Comme la flexibilité du stock de capital est généralement très réduite, l'adoption de technologies plus efficaces ne modifie que lentement la consommation d'énergie. Les estimations économétriques fondées sur des séries chronologiques font donc habituellement apparaître de faibles élasticités-prix à court terme de la consommation de combustibles fossiles, tandis que les élasticités à long terme sont très variables d'une étude à l'autre.

Les prix de l'énergie étant depuis fort longtemps très différents selon les pays de l'OCDE, une comparaison internationale permet peut-être de mieux apprécier l'effet à long terme que les différences de prix de l'énergie exercent sur l'intensité des émissions. Il semble qu'il existe une forte relation inverse entre le prix implicite des émissions de carbone et l'intensité des émissions (graphique 1). En Amérique du Nord, où le prix moyen de la tonne d'émissions est peu élevé, l'intensité des émissions est forte par rapport aux autres pays de l'OCDE. Au Japon et dans certains pays européens où les prix sont relativement élevés, l'intensité des émissions est beaucoup plus faible. Une régression des intensités d'émission sur les prix moyens par tonne d'émissions indique une élasticité unitaire négative, c'est-à-dire qu'une augmentation de 1 pour cent des prix moyens de la tonne d'émissions entraîne une réduction de 1 pour cent de l'intensité des émissions. Une analyse plus désagrégée permet de constater que les élasticités diffèrent selon le combustible. L'élasticité est légèrement supérieure à l'unité pour le gaz et légèrement inférieure à l'unité pour les produits pétroliers, résultat qui, dans les deux cas, apparaît clairement. En ce qui concerne le charbon en revanche, la corrélation entre les prix et l'intensité des émissions est faible, du fait de l'existence de sérieuses distorsions sur les marchés charbonniers de nombre de pays (voir plus loin).

Si l'on considère la relation simple entre le prix et l'intensité des émissions illustrée au graphique 1, on est conduit à penser que si le prix unitaire (par tonne) des émissions aux Etats-Unis montait jusqu'à s'aligner sur le niveau observé au Japon, l'intensité des émissions aux Etats-Unis finirait par se réduire de moitié. Elle n'en demeurerait pas moins nettement plus forte qu'au Japon, du fait notamment de différences concernant le climat, la dimension des logements et l'offre de transports publics à forte capacité (McDonald, 1990). Etant donné l'absence apparente de linéarité de la relation entre les prix et l'intensité des émissions, la réduction de moitié de l'intensité des

Graphique 1. Prix par tonne d'émission et intensité des émissions
1988, dollars



émissions au Japon exigerait une augmentation des prix absolus beaucoup plus forte que dans le cas des États-Unis.

Les pouvoirs publics agissent sur l'intensité des émissions par des mesures d'économie d'énergie (subventions pour l'isolation des habitations, normes de rendement énergétique, etc), par le contrôle de ce qui touche à l'intérêt public (réglementations relatives à l'environnement ou restrictions à la production d'énergie nucléaire), par l'application de taxes sur les produits consommateurs d'énergie (par exemple les droits spéciaux demandés aux propriétaires d'automobile) et par le choix des infrastructures fournies. Jusqu'à présent, les objectifs de la politique énergétique ont été guidés par des considérations de sécurité des approvisionnements, des considérations finan-

cières (financement des infrastructures), et des considérations sociales (par exemple le désir de préserver l'emploi dans l'industrie charbonnière de certains pays européens). Les mesures inspirées par le souci de préserver l'environnement ont jusqu'à présent principalement concerné les centrales à charbon dans le but de réduire les émissions responsables des pluies acides⁸. Il est difficile d'inclure dans les régressions illustrées au graphique 1 les effets exercés sur l'intensité des émissions par des mesures qui ne modifient pas les prix de l'énergie. La plupart des pays appliquant des politiques d'économie de l'énergie, il est probable que les réglementations ont partout réduit l'intensité des émissions à des degrés divers. Si l'on en juge cependant d'après la forte corrélation entre les prix et l'intensité des émissions, les différences de prix sont l'un des principaux facteurs qui déterminent les différences constatées au niveau de l'intensité des émissions.

B. Taxes, subventions et prix dans le domaine de l'énergie

Si les prix des sources d'énergie primaire sont essentiellement déterminés sur les marchés mondiaux, les prix intérieurs des combustibles et les prix par tonne d'émissions diffèrent sensiblement selon les pays, principalement du fait :

- i)* de taxes (droits d'accise et taxes à la valeur ajoutée);
- ii)* de subventions (aides, indemnités compensatrices, etc.) ; et
- iii)* de mesures de soutien des prix (restrictions commerciales ou accords spéciaux à long terme entre producteurs et consommateurs de charbon, par exemple).

Même en faisant la part de ces mesures, on peut encore constater des différences de prix entre les pays du fait de la diversité des coûts de raffinage et de distribution ainsi que de la structure différente des marchés. La configuration actuelle des prix intérieurs des combustibles s'explique en partie par les tentatives faites pour internaliser certaines des externalités associées à l'utilisation de combustibles⁹.

Les informations relatives à la fiscalité de l'énergie comportent un certain nombre de lacunes. A partir des informations partielles disponibles, le tableau 2 tente d'établir une relation entre le niveau actuel des taxes sur les combustibles fossiles dans 19 pays de l'OCDE et le contenu en carbone de ces différents combustibles¹⁰. En ce qui concerne les grands pays de l'OCDE, la taxe implicite moyenne par tonne de carbone est faible en Amérique du nord, intermédiaire au Japon, en Allemagne et au Royaume-Uni et forte en France et en Italie. En ce qui concerne les produits pétroliers, la taxe implicite par tonne de carbone est supérieure à 200 dollars dans tous les grands pays européens. Les taxes implicites sur des produits spécifiques tels que l'essence et le diesel sont généralement encore plus élevées. La fiscalité du gaz est beaucoup plus faible et – à l'exception de la Suède et de la Suisse – celle du charbon est pratiquement nulle.

Les prix avant impôt de la plupart des produits pétroliers ne diffèrent guère selon les pays, ce qui n'a rien de très étonnant concernant des produits homogènes facilement disponibles sur les marchés mondiaux (graphique 2). En règle générale, le classement des pays en fonction des prix pour l'utilisateur final reflète le poids différent de la fiscalité. Quelques exceptions peuvent cependant être observées. Au Japon et en Finlande par exemple, les prix avant impôt de l'essence sont beaucoup plus élevés que

Tableau 2. Taxes implicites sur le carbone en 1998
\$ par tonne de carbone

	États-Unis	Japon	Allemagne	France	Italie	Royaume-Uni	Canada
Taxe implicite sur le carbone							
Pétrole et produits pétroliers	65	130	212	351	317	297	108
<i>GU</i>	0	2	23	38	80	0	0
Charbon	0	0	0	0	0	0	0
Total	28	79	95	229	223	106	52
Subvention implicite et soutien des prix à l'industrie charbonnière							
Subvention		2	28			10	
Soutien des prix		15	49			36	
	Autriche	Belgique ¹	Danemark	Finlande	Irlande	Pays-Bas	
Taxe implicite sur le carbone							
Pétrole et produits pétroliers	267	162	297	189	277	221	
Gaz	39	35	110	0	4	27	
Charbon	0	0	0	0	0	0	
Total	150	86	147	107	138	89	
	Nouvelle-Zélande	Norvège	Portugal	Espagne ²	Suède	Suisse	
Taxe implicite sur le carbone							
Pétrole et produits pétroliers	235	258	205	176	268	224	
<i>GU</i>	0	0	131	19	13	2	
Charbon	0	0	0	0	6	18	
Total	117	182	150	112	214	198	

1. Les subventions aux producteurs de charbon se sont élevées à 24 dollars par tonne de carbone.

2. Les subventions aux producteurs de charbon se sont élevées à 25 dollars par tonne de carbone et le soutien des prix à 5 dollars par tonne de carbone.

Source : AIE (1990a) et AIE (1991a).

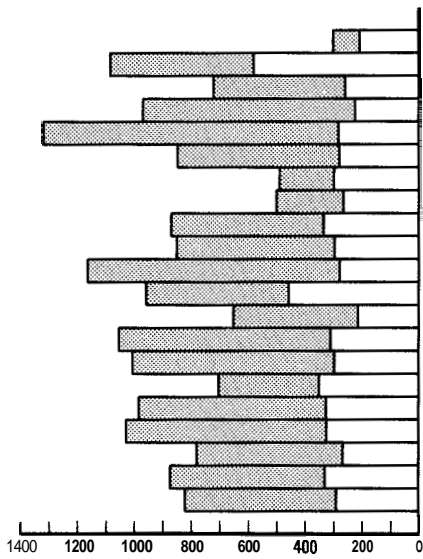
dans les autres pays, ce qui reflète l'ampleur de l'effet exercé par les restrictions commerciales ou d'autres imperfections du marché¹¹. Il est plus difficile de comparer les prix nationaux du gaz au prix du marché mondial étant donné les importantes différences entre les coûts de transport et de distribution.

Bien que généralement non taxés, les prix du charbon pour l'utilisateur final sont assez largement différents selon les pays du fait des importantes distorsions que

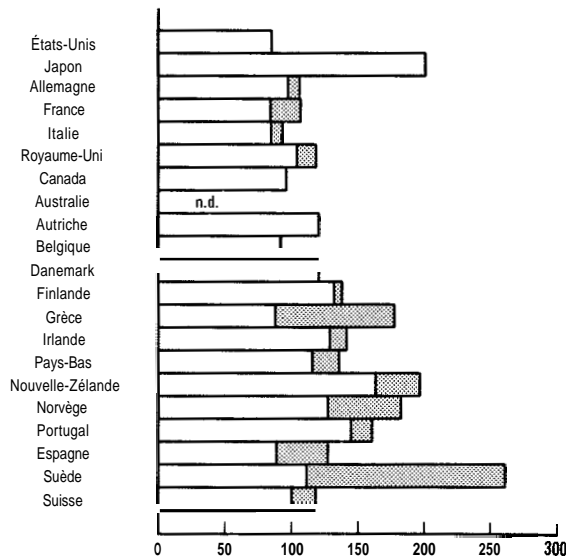
Graphique 2. Prix de l'énergie et taxes pour certains combustibles
 En dollars par tonne d'équivalent pétrole, 1988

■ Composante fiscale

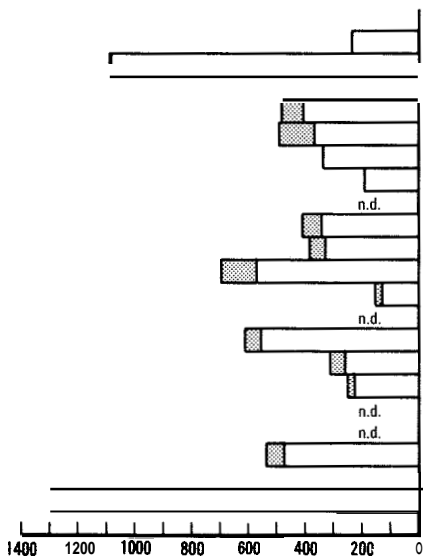
Prix de l'essence



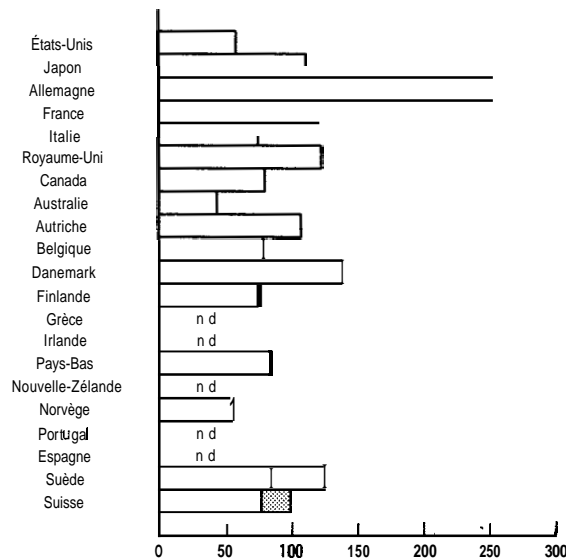
Prix du fuel lourd dans l'industrie



Prix du gaz naturel domestique



Prix du charbon vapeur dans l'industrie



Source : AIE (1990a)

connaissent les marchés du charbon dans beaucoup de pays européens (graphique 2). Steenblik et Wigley (1990) ont calculé les «équivalents subvention à la production» pour six pays, mettant ainsi en lumière l'ampleur des aides accordées aux producteurs de charbon par les contribuables et les consommateurs. Le niveau de subvention et de soutien des prix dont bénéficient les producteurs de charbon, exprimé sur la base de la teneur en carbone du charbon, apparaît au tableau 2. En dépit des subventions, les mesures de soutien des prix ont maintenu les prix à des niveaux artificiellement élevés dans la plupart de ces pays.

III. EFFET D'UNE TAXE SUR LE CARBONE SUR LES PRIX DE L'ÉNERGIE

Si l'on aménageait le système d'imposition des combustibles fossiles pour qu'il contribue davantage à la réduction des émissions de CO₂, on observerait d'importantes modifications des prix relatifs. L'imposition du charbon augmenterait, et l'on observerait simultanément une hausse des prix du gaz et de certains produits pétroliers faiblement taxés. La substitution de sources d'énergie qui ferait suite à une telle modification de la fiscalité pourrait entraîner une diminution notable des émissions de CO₂ et d'autres émissions résultant de l'utilisation de combustibles fossiles¹².

Une taxe de **100** dollars sur chaque tonne de carbone ferait automatiquement monter de **12** dollars le prix mondial du baril de pétrole brut. La même taxe ferait plus que doubler le prix moyen à l'importation du charbon vapeur qui, de 44 dollars la tonne métrique en **1988**, s'établirait aux alentours de **104** dollars. Le prix du gaz augmenterait d'environ 60 pour cent par rapport à son niveau de **1988** (partie A du tableau 3). Pour mieux comprendre ce que représentent ces hausses de prix, rappelons que les prix réels des combustibles, notamment du pétrole et du gaz, ont connu d'importantes fluctuations pendant les années **80**. Le prix du pétrole a culminé en **1981** aux alentours de 50 dollars le baril (prix de **1990**). La différence de près de 30 dollars le baril entre le prix moyen du pétrole brut en **1981** et en **1990** équivaut à l'application d'une taxe de l'ordre de 245 dollars par tonne de carbone.

L'effet mécanique d'une taxe sur le carbone de **100** dollars sur les prix courants pour l'utilisateur final varierait sensiblement selon les pays et les combustibles. Comme on l'a vu dans la précédente section, les prix des différents combustibles pour l'utilisateur final sont très variables selon les pays de sorte qu'en leur ajoutant la même taxe en termes absolus, ils augmenteraient dans des proportions très différentes (partie B du tableau 3). Si l'on considère les trois plus grands pays de l'OCDE, ce sont les États-Unis qui, en termes relatifs, enregistreraient la hausse la plus forte au niveau de l'utilisateur final, et le Japon – exception faite du prix du charbon – qui enregistrerait la hausse la plus faible.

On peut également se référer au graphique 1 pour avoir une idée approximative de l'effet à long terme de l'introduction d'une taxe de **100** dollars par tonne de carbone dans les pays de l'OCDE. A supposer par exemple que le prix par tonne de carbone aux États-Unis passe de 207 dollars, son niveau de **1988**, à 307 dollars et se maintienne à ce chiffre en termes réels, on pourrait escompter une réduction de 34 pour cent de l'intensité des émissions en longue période. La même hausse de prix n'entraînerait une réduction des émissions que de 22 pour cent dans des pays comme

Tableau 3. Effet mécanique d'une taxe de 100 dollars par tonne de carbone sur les prix de l'énergie

Dollars des EU, 1988

Unité de mesure	A. Effet prix sur les sources d'énergie primaires								
	Pétrole			Charbon			Gaz naturel brut		
	Baril			Tonne métrique			Tonne d'équivalent pétrole		
Tonnes de carbone/Unité de combustible	0.12			0.61			0.60		
Prix sur le marché mondial (\$)	14.9 ¹			44.0 ²			95.0 ³		
Taxe en chiffres absolus (\$)	12.0			60.5			60.0		
Augmentations de prix en pourcentage	81%			138%			63%		
	B. Effet prix sur les prix pour l'utilisateur final (par tonne d'équivalent pétrole)								
	Essence			Charbon vapeur			Gaz domestique		
	États-Unis	Japon	Allemagne	États-Unis	Japon	Allemagne	États-Unis	Japon	Allemagne
Prix pour l'utilisateur final (\$)	299.5	1 084.5	720.4	58.4	110.7	252.3	234.2	1 086.7	353.2
Augmentation des prix en pourcentage	26.0	7.2	10.8	167.8	88.5	38.8	25.6	5.5	17.0

1. Prix moyen à l'importation dans les pays de l'AIE

2. Prix moyen à l'importation du charbon vapeur dans la zone de l'OCDE.

3. Prix moyen à l'importation par pipeline dans les pays de la CEE.

Source : AIE (1990a).

l'Allemagne ou le Royaume-Uni. En Suisse et en Norvège, où les prix de référence de 1988 étaient encore plus élevés et où les intensités d'émissions étaient plus faibles, la réduction ne serait que de 15 pour cent. En revanche, pour réduire les émissions d'un même pourcentage dans tous les pays, il faudrait des taxes beaucoup plus fortes dans les pays où les prix sont élevés que dans ceux où ils sont bas, et d'importants avantages pourraient donc être retirés d'un échange des émissions. Une taxe sur le carbone de 100 dollars dans l'ensemble de la zone OCDE pourrait réduire les émissions d'environ 25 pour cent à long terme. Pour obtenir une nouvelle réduction identique, il faudrait que la taxe soit de l'ordre de 300 dollars par tonne de carbone.

Plusieurs calculs ont été faits pour apprécier l'ampleur que devrait avoir une taxe sur le carbone pour atteindre certains objectifs en matière d'émissions (voir Barrett, 1990; Nordhaus, 1990 et Hoeller et al., 1991). Ces travaux aboutissent à la conclusion que la taxe devrait être importante et que, compte tenu de la croissance sous-jacente, elle devrait augmenter avec le temps, simplement pour stabiliser les émissions à leur niveau présent. On a ainsi calculé que pour stabiliser les émissions à leur niveau de 1990 jusqu'à la fin de 2020, le montant de la taxe devrait se situer entre 30 et 150 dollars par tonne de carbone. Pour obtenir une réduction de 20 pour cent des

émissions, le montant de la taxe devrait être beaucoup plus élevé, et il varierait très fortement selon les régions. Ainsi, grâce aux simulations effectuées avec le modèle GREEN de l'OCDE, pour atteindre ce résultat, la taxe sur le carbone devrait atteindre plus de 200 dollars par tonne en Amérique du Nord et en Europe et plus de **900** dollars dans les pays du Pacifique Membres de l'OCDE (Burniaux *et al.*, 1991 et 1991a). Les chiffres concernant l'Amérique du Nord et le Pacifique correspondent à peu près aux comparaisons internationales illustrées au graphique 1. Dans le cas de l'Europe, le graphique impliquerait des taxes sur le carbone relativement plus élevées.

Les larges écarts entre les différents montants des taxes d'une étude à l'autre traduisent des hypothèses différentes concernant les possibilités de substitution, les progrès techniques et les répercussions globales de l'institution d'une taxe sur le carbone. Les analyses de sensibilité s'appuyant sur le modèle GREEN de l'OCDE ou les travaux d'Edmonds et Barns (1990) montrent que les hypothèses relatives aux prix énergétiques, aux élasticités-revenu, aux élasticités de substitution entre combustibles et aux améliorations des rendements énergétiques expliquent une grande partie des écarts. En modifiant ces paramètres à l'intérieur d'une fourchette compatible avec les études empiriques, on peut facilement doubler les niveaux ou au contraire les réduire de moitié.

A l'heure actuelle, l'offre de combustibles non fossiles (pour l'instant il s'agit principalement des énergies hydro-électrique et nucléaire) est limitée pour des raisons physiques et environnementales. Avec une hausse brutale des prix d'utilisation finale des combustibles fossiles, il est probable que la recherche pourrait déboucher sur une expansion radicale de l'emploi de combustibles non fossiles (par exemple l'énergie solaire). On fait généralement l'hypothèse que ces technologies « de relève » deviendront largement disponibles au début du siècle prochain. Le prix à la production de ces technologies fixe une limite supérieure à la taxe sur le carbone nécessaire pour atteindre les objectifs de réduction des émissions; en effet, après la pénétration des marchés énergétiques par des sources d'énergie de relève, la consommation des combustibles fossiles devrait diminuer.

IV. CONCLUSIONS

Une étude comparée de l'expérience des différents pays montre que l'intensité des émissions de CO₂ est faible dans les pays où les prix de l'énergie sont élevés. C'est essentiellement en raison des différences de la fiscalité que l'intensité des émissions, de même que les prix de l'énergie varient selon les pays. Les taxes actuelles sur les produits pétroliers sont déjà élevées dans nombre de pays de l'OCDE et elles représentent une taxe implicite sur le carbone de plus de 200 dollars par tonne dans tous les grands pays européens. En revanche, l'utilisation de charbon n'est généralement pas imposée et elle est même subventionnée dans certains pays. Une réforme de l'imposition des combustibles fossiles en fonction de leur teneur en carbone entraînerait de profondes modifications dans le niveau et la structure des taxes énergétiques. Ainsi, les prix du charbon augmenteraient sans doute fortement dans beaucoup de pays et l'on observerait probablement aussi une hausse des prix du gaz et de certains produits pétroliers.

Étant donné que les prix pour l'utilisateur final varient très largement selon les pays, l'institution d'une taxe sur le carbone de 100 dollars ferait monter les prix présents des combustibles dans des proportions très différentes. La hausse des prix serait particulièrement forte en termes relatifs dans les pays où l'énergie est peu coûteuse et particulièrement faible dans les pays où son prix est élevé. Si l'élasticité des émissions par rapport au prix par tonne d'émissions était de l'ordre de l'unité – comme l'expérience internationale le donne à penser – , une taxe de **100** dollars par tonne de carbone entraînerait des réductions des émissions beaucoup plus importantes dans les pays où les prix de l'énergie sont bas que dans les pays où ils sont élevés. La même relation internationale simple donne à penser qu'une taxe de 100 dollars – à supposer qu'elle soit adoptée dans tous les pays – pourrait, à long terme, réduire les émissions d'environ 25 pour cent dans la zone de l'OCDE.

NOTES

1. La relation entre émissions, concentration de GES et réchauffement de l'atmosphère terrestre est examinée dans OCDE (1991).
2. Outre les effets néfastes sur le climat, l'emploi de combustibles fossiles a d'autres effets externes (par exemple les dommages causés par les pluies acides provoquées par les émissions de CO₂) qui devraient en principe être répercutés dans les prix relatifs des combustibles (Nicolaisen *et al.*, 1991).
3. On ne doit pas non plus négliger les émissions d'autres GES – principalement le méthane et les oxydes d'azote – bien qu'il soit difficile de mettre au point des moyens d'action pour les réduire, étant donné la diversité des sources de ces émissions et les incertitudes qui entourent le niveau des émissions. L'utilisation de la plupart des CFC sera interdite d'ici l'an 2000. Avec leur disparition, la contribution des émissions de CO₂ au réchauffement terrestre potentiel pourrait passer à plus de 70 pour cent.
4. De plus, le défrichage des forêts tropicales ajoute actuellement environ 20 pour cent aux émissions mondiales. Tout accord sur la réduction des émissions de CO₂ devrait en principe tenir compte des émissions dues au déboisement.
5. Les projections dans ce domaine varient selon les modèles. Ainsi, l'estimation de Manne (1991) est de 42 milliards de tonnes en 2100, la part des pays de l'OCDE dans le total mondial tombant à moins de 25 pour cent. Le rythme de progression des émissions de CO₂ diffère en outre fortement selon les régions, et celui de la Chine risque d'être beaucoup plus rapide que ceux des pays de l'OCDE.
6. Même si les pays de l'OCDE agissaient conjointement, il serait impossible de réduire de manière significative les émissions mondiales de CO₂, dans la mesure où l'arrêt pratiquement total de l'utilisation de combustibles fossiles dans les pays de l'OCDE serait annulé par l'augmentation de la consommation des pays non-membres au cours des prochaines décennies (Edmonds et Barns, 1990). Qui plus est, les importations de produits à forte intensité énergétique – à supposer qu'elles ne soient pas taxées – augmenteraient fortement. Si les secteurs productifs gros consommateurs d'énergie déplaçaient leurs activités vers les pays où les taxes sur le carbone sont relativement faibles ou inexistantes, on assisterait même à une augmentation des émissions mondiales. C'est en raison de ces considérations que les pays se sont jusqu'à présent abstenus d'introduire unilatéralement de lourdes taxes sur le carbone.
7. Mesurées par tonne d'équivalent pétrole, les émissions de CO₂ du charbon, du pétrole et du gaz sont respectivement de l'ordre de 0.98, 0.80 et 0.60 tonne. Bien que la combustion de ces trois sources d'énergie fossile dégage du CO₂, les prix et les taxes sont généralement calculés par tonne de carbone : 3.7 tonnes de CO₂ représentent l'équivalent d'une tonne de carbone émis.
8. Les politiques énergétiques actuelles des pays Membres sont décrites dans AIE (1990).
9. Outre qu'ils génèrent des GES, les transports routiers sont une importante source de pollution dans la mesure où ils sont à l'origine d'émissions de plomb, de création d'ozone à basse altitude, de pluies acides et de bruit. Les encombrements sont un autre effet externe

des transports routiers. Toutes ces externalités semblent être autant d'arguments en faveur de l'application de taxes relativement lourdes sur les carburants, en dehors même de la menace de réchauffement de la planète (Pearce and Smith, 1990). Outre les émissions de CO₂, les émissions d'oxyde d'azote (NO) et de dioxyde de soufre (SO₂) résultant de la combustion du charbon – et qui interviennent largement dans les pluies acides – justifiaient l'introduction de taxes supplémentaires sur ce combustible. Une taxe sur les émissions de SO₂ des services publics qui utilisent du charbon existe en France et en Suède tandis que les Etats-Unis ont récemment adopté un système de permis négociables. Dans la plupart des pays, les services d'intérêt public sont tenus par des mesures réglementaires relativement strictes de réduire les émissions de polluants autres que le CO₂. Bien que le coût des mesures réglementaires affecte également les prix relatifs des combustibles, il est difficile d'estimer les écarts de coûts en l'absence de données détaillées par installation.

10. Les chiffres du tableau 2 sont fondés sur les données relatives aux prix et à la fiscalité présentées dans AIE (1990a) et sur les données relatives aux émissions fournies dans AIE (1991a). Les estimations concernant les différents combustibles couvrent les droits d'accise et la TVA pour les ménages. Néanmoins, il n'est pas possible de ventiler la consommation de diesel et d'essence entre les ménages et les entreprises. On a supposé que la totalité de l'essence était consommée par les ménages (TVA comprise) et que la totalité du diesel était utilisée par les entreprises (TVA non comprise). Les taxes sur l'utilisation finale d'électricité (TVA pour l'essentiel) n'ont pas été prises en compte, à la différence des impôts prélevés sur les combustibles fossiles assurant l'énergie primaire nécessaire à la production d'électricité. Le charbon intervenant dans la production d'électricité plus largement que les autres combustibles, l'omission des impôts sur l'utilisation finale d'électricité implique que le tableau 2 donne une image exagérée de la différence entre la taxation implicite du carbone résultant de l'utilisation du charbon et la taxation des autres combustibles. En ce qui concerne les Etats-Unis, l'AIE (1990a) ne dispose pas de données sur les taxes locales frappant l'utilisation de combustibles fossiles. On a fait intervenir une estimation des droits à l'importation prélevés par le Japon et par les Etats-Unis, tandis que ceux de l'Autriche, de la Finlande et du Portugal n'ont pas été pris en compte étant donné leur faible montant. Dans un petit nombre de cas, on ne disposait d'aucune donnée fiscale, et l'on a supposé que la fiscalité était alors égale à zéro. Lorsque l'on disposait de données sur les taxes ou sur les prix pour différentes années, mais pas pour 1988, on a procédé à des estimations.
11. Il est également probable que les distorsions de prix sur les marchés intérieurs des combustibles sont importantes dans beaucoup de pays non membres. Jusqu'à ces derniers temps, les prix en Pologne, en Hongrie et en Tchécoslovaquie étaient inférieurs de plus de moitié à ceux de l'Allemagne. Il se peut aussi que le faible niveau des prix ait largement contribué au degré de pollution exceptionnellement élevé observé dans ces pays. Selon les calculs de *Unferwurzacher et Wirl (1991)*, il serait possible, en portant les prix des combustibles en Pologne, en Hongrie et en Tchécoslovaquie au niveau des prix allemands, de réduire les émissions de CO₂ d'environ 30 pour cent par rapport à leur niveau de 1990. De même, en URSS, en Chine, en Inde et dans d'autres pays extérieurs à l'OCDE, les prix des combustibles sont souvent inférieurs aux prix sur les marchés mondiaux (*Burniaux et al. 1991* et *Hauglund et al. 1990*).
12. Il existe une forte complémentarité entre les différentes émissions. Plusieurs études ont mis en lumière les interactions qui résulteraient de la réduction des différentes émissions liées à l'utilisation de combustibles fossiles. *Glomsrød et al. (1990)* ont montré au moyen de simulations économétriques pour la Norvège que l'introduction d'une taxe sur le carbone réduirait les émissions de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote, de monoxyde de carbone et de particules à peu près autant que les émissions de CO₂. Si les émissions de CO₂ diminuaient de 26 pour cent d'ici 2010, le PIB de la Norvège reculerait de 2.7 pour cent par rapport à son niveau de référence, mais les avantages procurés par la réduction d'autres polluants et par la diminution des accidents et du bruit des transports routiers compenseraient à peu près les deux tiers de cette baisse du PIB. *Bergman (1990)* estime que la forte réduction des

émissions de dioxyde de soufre et d'oxyde d'azote à laquelle le gouvernement suédois s'est engagé sur la période 1980-1993 pourrait avoir pour effet de stabiliser les émissions de CO₂ à leur niveau de 1980. En l'absence de réduction des autres polluants, les émissions de CO₂ auraient pu s'accroître au rythme de 3 pour cent par an.

Source: www.svea.se

BIBLIOGRAPHIE

- AIE (1990), Politiques et programmes énergétiques des pays Membres de l'AIE, Examen 1989, Paris.
- AIE (1990a), *Energy Prices and Taxes*, Paris.
- AIE (1991), *Greenhouse Gas Emissions : The Energy Dimension*, Paris.
- AIE (1991a), *Energy and the environment : transport system responses in the OECD*, Paris (à paraître).
- Barrett, S. (1990), « Economic instruments for climate change policy », dans *OCDE Responding to Climate Change – Selected Economic Issues*, Paris.
- Bergman, L. (1990), « Energy and environmental constraints on growth : a CGE modeling approach », *Journal of Policy Modeling*, 12(4).
- Burniaux, J.-M., J.P. Martin, G. Nicoletti et J. Oliveira-Martins (1991), « The costs of policies to reduce global emissions of CO₂ : Initial simulation results with GREEN », OCDE, Département des affaires économiques et statistiques, Document de travail n° 103 (juin).
- Burniaux, J.-M., J.P. Martin, G. Nicoletti et J. Oliveira-Martins (1991a), « GREEN – A multi-sector, multi-region dynamic general equilibrium model for quantifying the costs of curbing CO₂ emissions : A technical manual », OCDE, Département des affaires économiques et statistiques, Document de travail n° 104 (juin).
- Edmonds, J. et D.W. Barns (1990), « Factors affecting the long-term cost of global fossil fuel CO₂ emissions reductions », miméo., Washington (décembre).
- Glomsrød, S., T. Johnsen et H. Vennemo (1990), « Stabilisation of emissions of CO₂; a computable general equilibrium assessment », Discussion Paper n° 48, Central Bureau of Statistics, Oslo (avril).
- Groupe d'experts intergouvernementaux pour l'étude du changement climatique (IPCC) (1990), « Résumé destiné aux décideurs – Evaluation scientifique de l'évolution du climat », OMM et PNUE, New York (juin).
- Hauglund, T. O. Olsen et K. Rolan (1990), « Stabilising CO₂-emissions by carbon taxes – a viable option? », *ECON report* n° 1990/11, Oslo.
- Hoeller, P., A. Dean et J. Nicolaisen (1991), « Incidences macro-économiques de la réduction des émissions de gaz à effet de serre : examen de quelques études empiriques », *Revue économique de l'OCDE*, n° 16 (printemps).
- McDonald, S.C. (1990), « A comparison of energy intensity in the United States and Japan », Pacific Northwest Laboratory, Washington.
- Manne, A. (1991), « Global 2100 : Three scenarios for reducing carbon emissions », document présenté lors de l'Exercice de modélisation comparative de l'OCDE à Washington, miméo. (mars).
- Nicolaisen, J., A. Dean et P. Hoeller (1991), « Economie et environnement : problèmes et orientations possibles », *Revue économique de l'OCDE*, n° 16 (printemps).

- Nordhaus, W.D. (1990), « A survey of estimates of the cost of reduction of greenhouse gas emissions », miméo. (février).
- OCDE (1991), *L'état de l'environnement*, Paris.
- OCDE (1991 a), « Estimating the Benefits of Greenhouse Warming Abatement » (à paraître).
- Pearson, M. et S. Smith (1990), « Taxation and environmental policy », *IFS Commentary*, n° 19, The Institute for Fiscal Studies (janvier).
- Steenblik, R.P. et K.J. Wigley (1990), « Coal policies and trade barriers », *Energy Policy*, vol. 18, n° 4 (mai).
- Unterwurzacher, E. et F. Wirl (1991), « Wirtschaftliche und politische Neuordnung in Mitteleuropa : Auswirkungen auf die Energiewirtschaft und Umweltsituation in Polen, der CSFR und Ungarn », *Zeitschrift für Energiewirtschaft*, (à paraître).
- Williams, R.H. (1990), « Low-cost strategies for coping with CO₂ emission limits », *The Energy Journal*, vol. 11, n° 3, pp. 35-59.