

CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS



**TRANSPORTS  
ET EMISSIONS  
DE CO<sub>2</sub>**

**QUELS  
PROGRÈS ?**

*Document de synthèse*

OCDE 

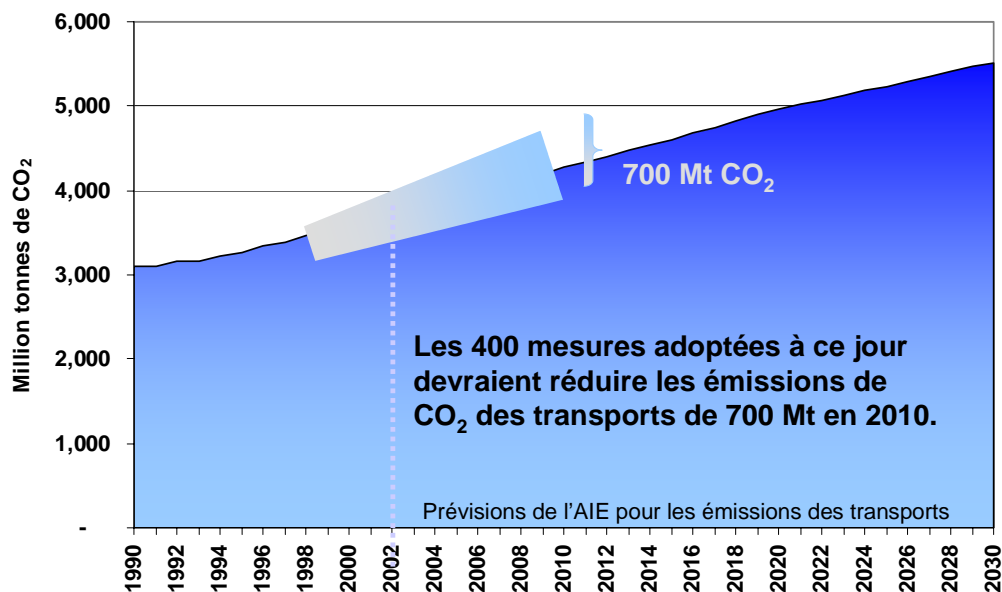


## INTRODUCTION

Le rapport intitulé « Transports et émissions de CO<sub>2</sub> : Quels progrès ? » analyse les progrès accomplis par les pays de la CEMT et de l'OCDE sur la voie de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> dans le secteur des transports et formule des recommandations quant à l'orientation à donner aux politiques qui seront menées dans ce domaine. Le présent document fournit une synthèse de ces travaux.

Les communications nationales diffusées dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et plusieurs autres publications récentes ont permis de rassembler dans une base de données plus de 400 mesures de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> qui ont été mises en œuvre ou sont envisagées. Cette base de données révèle que les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur des transports n'ont pas cessé d'augmenter au cours des dix dernières années malgré les efforts tangibles accomplis par certains pays pour les réduire. Cette évolution risque fort de se poursuivre si le revenu disponible réel des ménages continue à augmenter plus vite que le coût réel du transport. Pour freiner l'augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> dans le secteur des transports les pouvoirs publics seront obligés de mener une action plus déterminée et le secteur des transports devra s'employer plus activement à améliorer l'efficacité énergétique de ses activités.

Figure 1. **Emissions du secteur des transports dans les pays OCDE/CEMT et impact possible des mesures recensées**



Source : CEMT, d'après *World Energy Outlook 2004* de l'AIE.

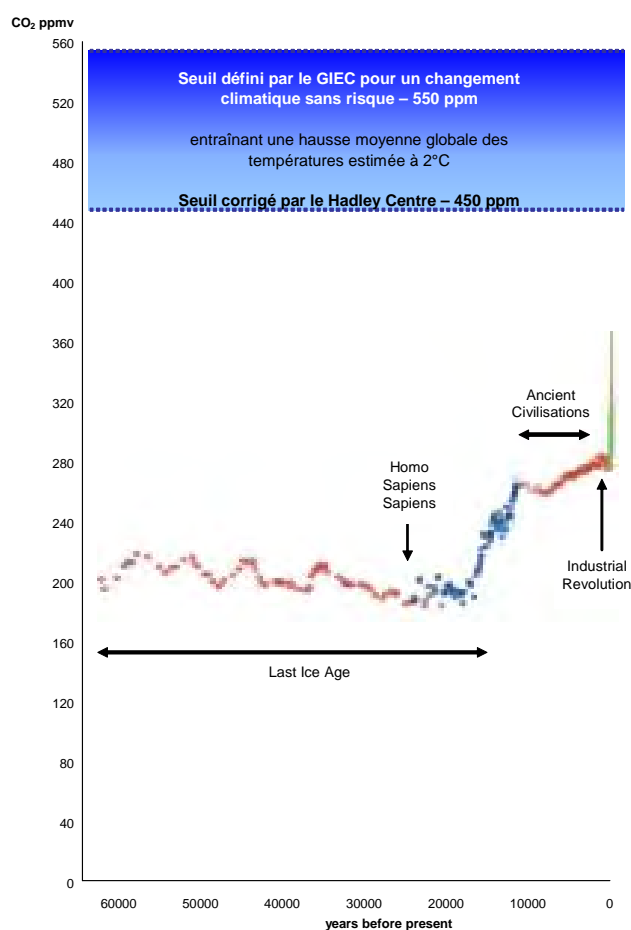
L'analyse de la base de données conduit à penser que les mesures déjà adoptées pourraient permettre de réduire les émissions annuelles de CO<sub>2</sub> de 700 millions de tonnes au maximum d'ici 2010, c'est-à-dire d'un peu plus de la moitié du volume dont ces émissions devraient avoir augmenté entre 1990 et 2010. La figure ci-après fournit une idée approximative de l'importance de cette réduction, quoique certaines des mesures recensées puissent avoir été incluses dans la projection d'une

situation de statu quo et que la pente de la courbe incorporant les réductions des émissions de CO<sub>2</sub> soit difficile à déterminer.

## CHANGEMENTS CLIMATIQUES

L'aggravation de l'effet de serre entraîné par la poursuite ininterrompue des émissions de gaz à effet de serre, notamment de CO<sub>2</sub>, pourrait modifier irrémédiablement le système climatique mondial. Le groupe d'experts intergouvernemental pour l'étude des changements climatiques<sup>1</sup> (GIEC) estime qu'une augmentation de la température superficielle moyenne de la Terre de plus de deux degrés centigrades peut causer des dommages considérables aux écosystèmes dont nous dépendons directement.

Figure 2. Évolution de la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère au cours des 60 000 dernières années



Source : School of Environmental Science, UEA.

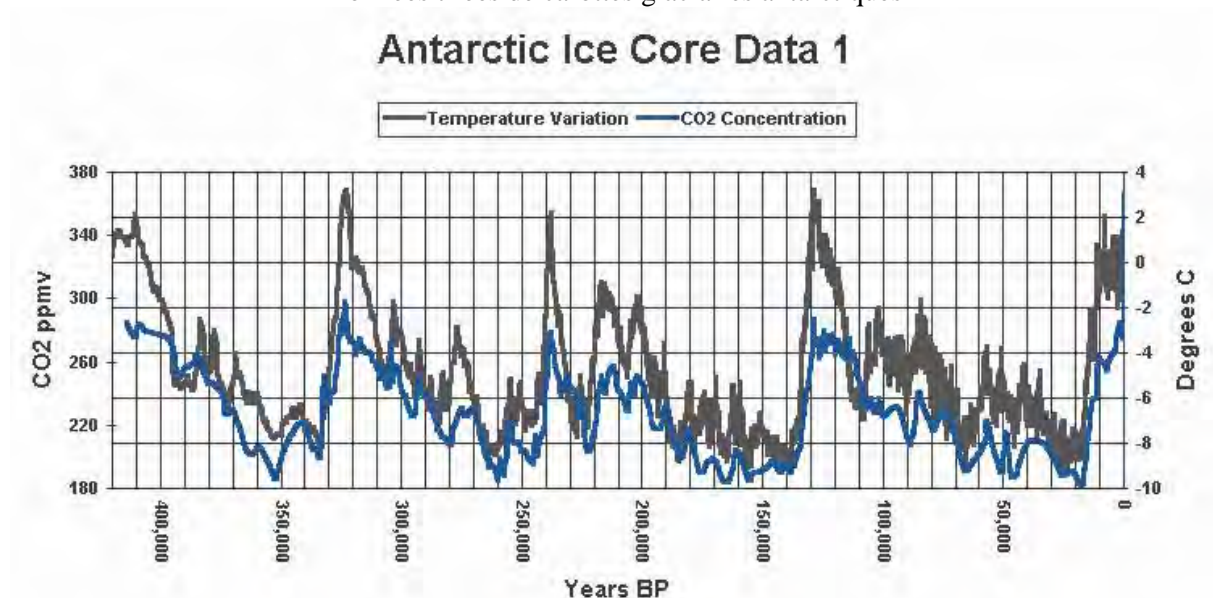
Les figures 2 et 3 illustrent l'évolution des températures et des concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Elles montrent que ces concentrations se situent aujourd'hui à un niveau qui n'avait encore jamais été atteint au cours des 500 000 dernières années. Il est donc difficile d'en prédire

l'impact sur le climat. Les quantités de CO<sub>2</sub> continueront à augmenter et semblent devoir dépasser très largement le seuil GIEC.

La température moyenne de la surface de la Terre a augmenté d'environ 0.7 degré centigrade depuis 1850, année où sa mesure systématique a commencé. Il est extrêmement difficile de déterminer dans quelle mesure cette augmentation est due aux émissions de gaz à effet de serre et jusqu'où elle peut se poursuivre avant que son impact devienne inacceptable. L'analyse de ces calculs sort du champ du présent rapport qui prend plutôt comme termes de référence des objectifs convenus au niveau politique, par exemple le plafonnement à 2°C de l'augmentation de la température mondiale par rapport au niveau d'avant la révolution industrielle fixé à titre indicatif par l'Union européenne<sup>2</sup>. Il a été estimé que les émissions de gaz à effet de serre devraient pour ce faire être en 2050 inférieures de 15 à 50 % à ce qu'elles étaient en 1990<sup>3</sup>. Il est urgent, pour atteindre ces objectifs, de s'attaquer de concert à réduire les émissions de gaz à effet de serre et les actions requises ont effectivement déjà été engagées.

Figure 3. **Variation de la température et des concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère au cours des 500 000 dernières années**

Données tirées de carottes glaciaires antarctiques



Source : Historical Carbon Dioxide and Isotopic Temperatures Records from Vostok Ice Cores, J.M. Barnola, D. Raynaud, C. Lorius, Laboratoire de Glaciologie et de Géophysique de l'Environnement, CNRS, France, et N. I. Barkov, Institut de recherche sur l'Arctique et l'Antarctique, Russie,

<http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/co2/vostok.htm> , <http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/temp/vostok/jouz-tem.htm>

## ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> DU SECTEUR DES TRANSPORTS

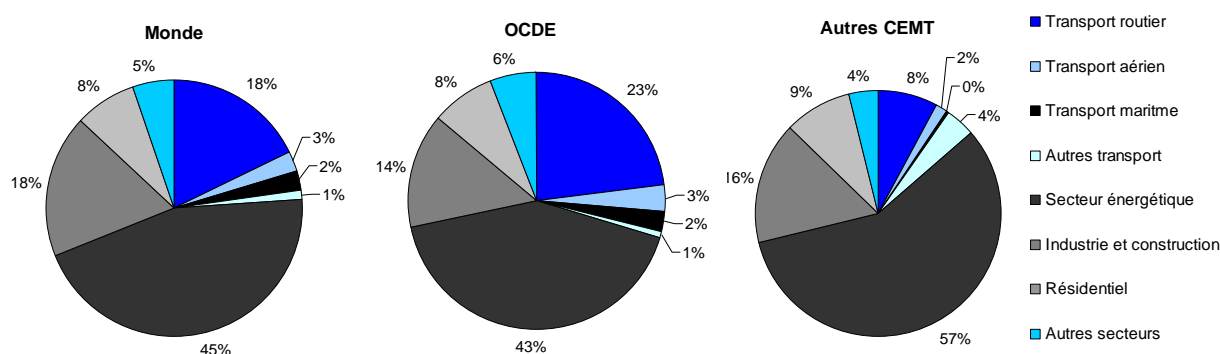
Les émissions de CO<sub>2</sub> imputables aux transports retiennent l'attention des responsables des transports et de la lutte contre le réchauffement climatique parce qu'elles représentent une part importante des émissions globales et ne cessent de fortement augmenter.

Les émissions du secteur des transports ont augmenté, entre 1990 et 2003, de 1 412 millions de tonnes (31 %) dans le monde et de 820 millions de tonnes (26 %) dans les pays de l'OCDE. Les émissions produites par les transports dans la région OCDE/CEMT représentent 71 % de celles qu'ils ont produites dans l'ensemble du monde.

Les transports sont responsables d'une part sans cesse croissante des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> produites par la combustion d'énergie puisque cette part est passée de 22 % en 1990 à 24 % en 2002. La part des transports est maximale dans les pays de l'OCDE les plus développés (30 % en 2003).

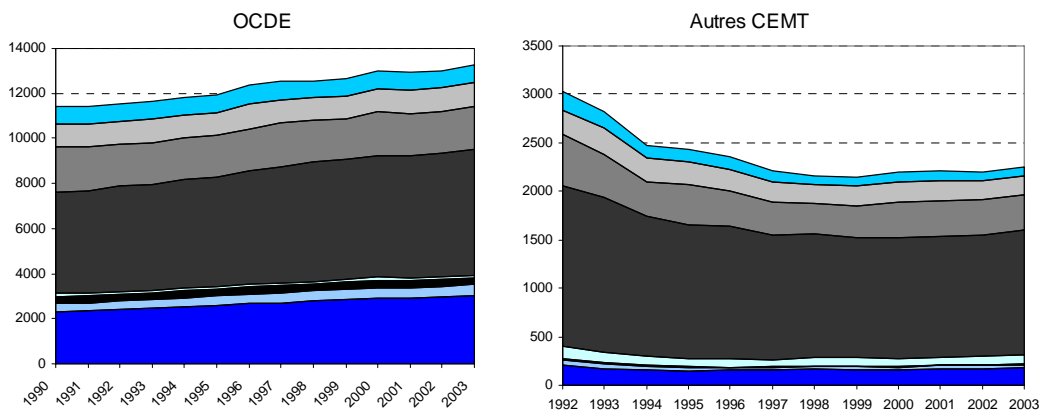
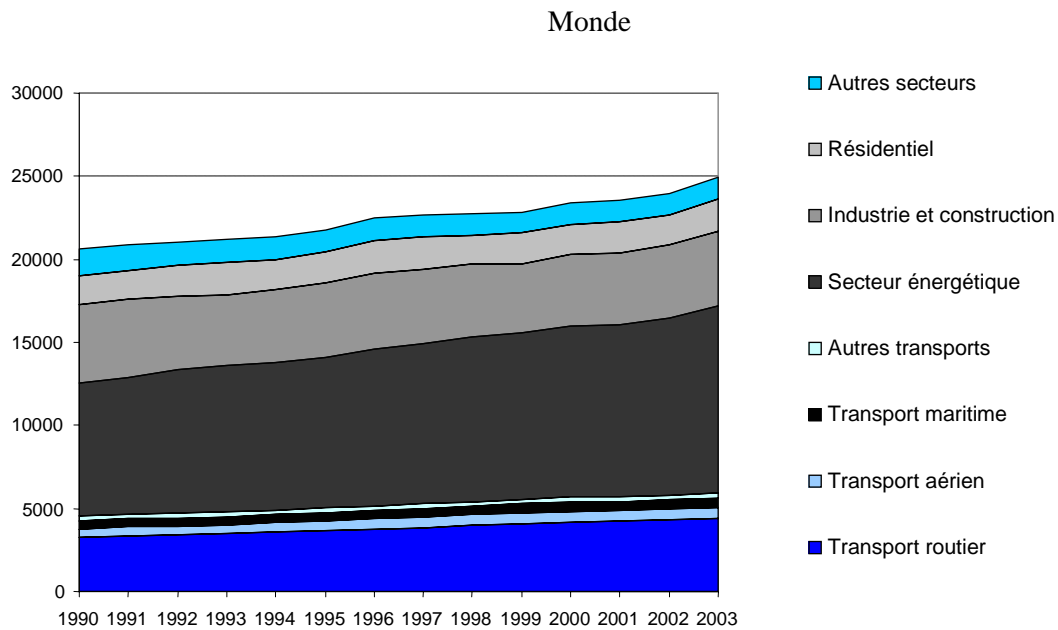
Les figures 4 à 7 illustrent l'évolution des émissions par secteur économique, en ventilant celles des transports par mode et en groupant celles des industries du secteur énergétique en un tout. Elles montrent que la plus grande partie des émissions est imputable à la production d'électricité et de chaleur. L'électricité et l'énergie sont responsables de 45 % des émissions mondiales de 2003, dont 40 % pour la production d'électricité et de chaleur et 5 % pour les raffineries et autres industries énergétiques. Moins de la moitié de ces 5 % est imputable à la production de carburants destinés aux transports. Ces chiffres sont aussi valables pour la région OCDE, mais en Russie et dans les autres pays qui ne font pas partie de la région OCDE/CEMT, la production d'électricité et de chaleur génère 53 % des émissions dont 4 autres pour cent sont générés par les raffineries et les autres industries énergétiques.

Figure 4. Part, en pourcentage, des émissions de CO<sub>2</sub> produites par la combustion imputable aux transports (2003)



Source : AIE (2005) Émissions de CO<sub>2</sub> dues à la combustion d'énergie.

L'AIE prévoit qu'en 2030, l'augmentation des émissions mondiales sera la plus forte dans le secteur de la production d'électricité et de chaleur alors que dans les pays de l'OCDE, l'augmentation faiblira dans ce secteur, mais restera forte dans celui des transports. Il n'empêche qu'à cette date, les industries du secteur énergétique produiront toujours 39 % (soit la plus grande partie) et les transports 31 % des émissions de CO<sub>2</sub> dues à la consommation d'énergie.

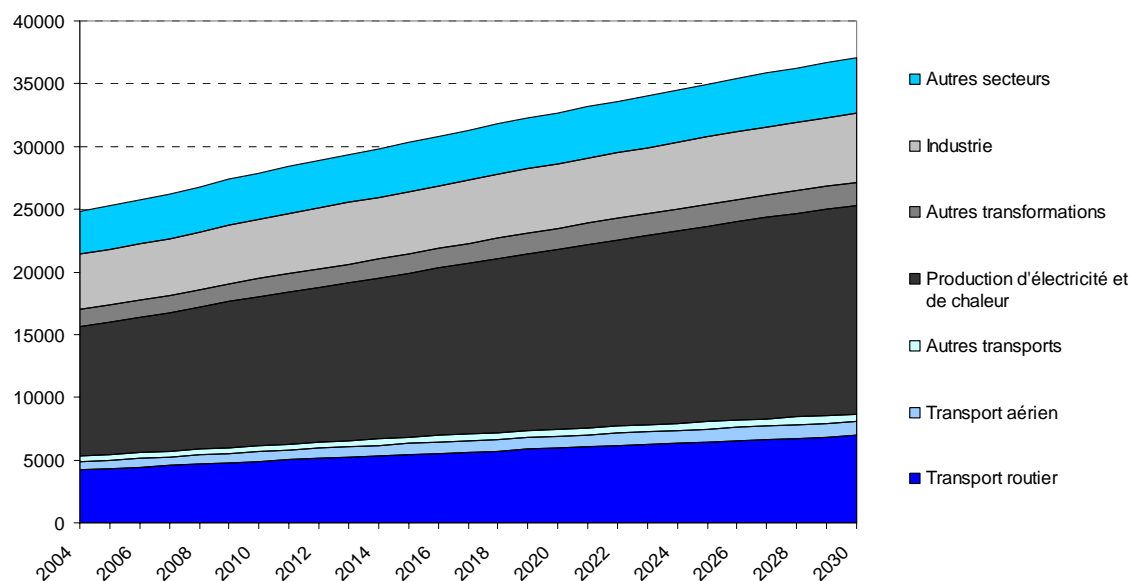
Figure 5. Evolution des émissions de CO<sub>2</sub> par secteur (en millions de tonnes)

Autres CEMT = Albanie, Bulgarie, Malte, Roumanie, Arménie, Azerbaïdjan, Bélarus, Estonie, Géorgie, Lettonie, Lituanie, Moldavie, Russie, Ukraine, Bosnie-Herzégovine, Croatie, ERY Macédoine, Serbie-Monténégro, Slovénie.

Les données relatives aux transports aériens et maritimes englobent le carburant consommé pour effectuer des transports internationaux.

Source : AIE (2005) Emissions de CO<sub>2</sub> dues à la combustion de combustibles fossiles.

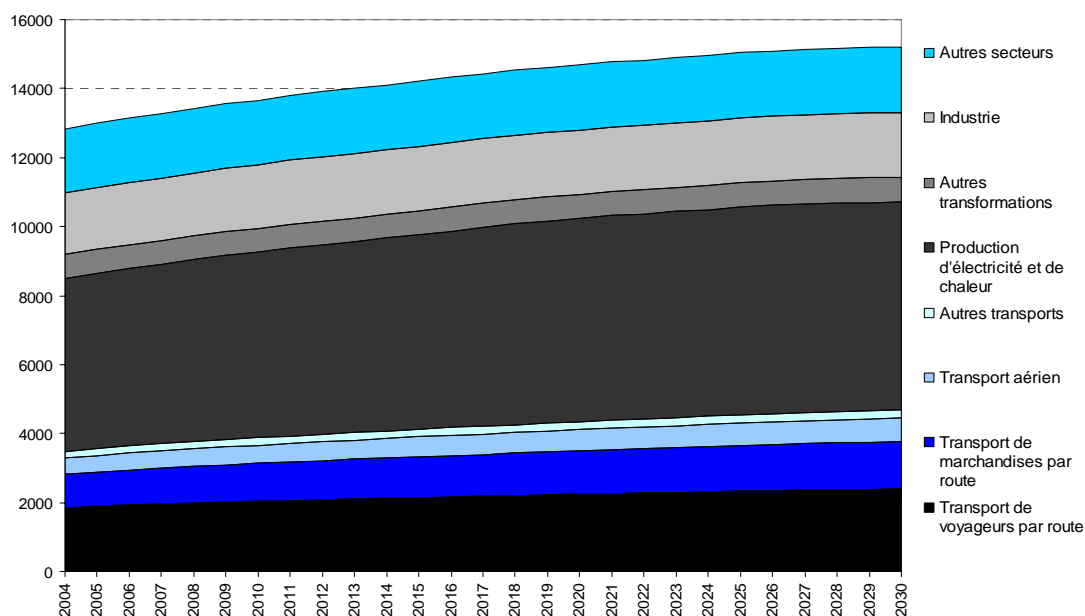
Figure 6. Ventilation de l'évolution des émissions mondiales par secteur - Projections valables pour le cas de base AIE (millions de tonnes de CO<sub>2</sub>)



Note : Les données englobent les émissions des transports aériens et maritimes internationaux.

Source : Les données sont tirées du « World Energy Outlook » 2005 de l'Agence internationale de l'énergie.

Figure 7. Ventilation de l'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> de la région OCDE/CEMT par secteur - Projections valables pour le cas de base AIE (millions de tonnes de CO<sub>2</sub>)

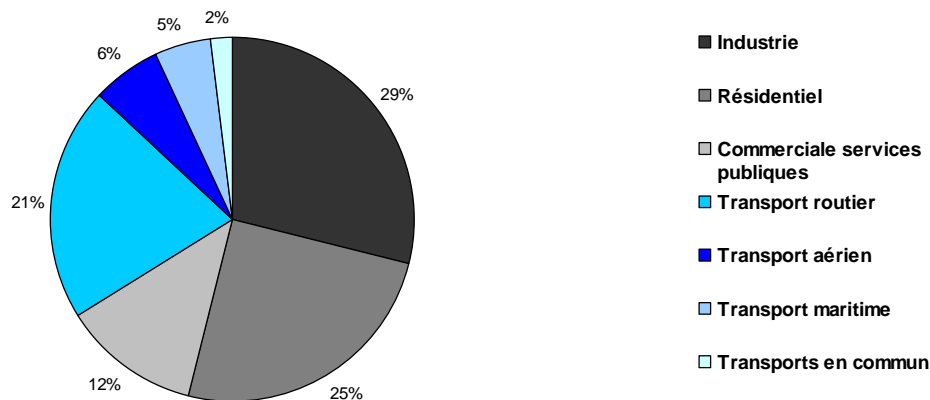


Note : Les données incluent les émissions des transports aériens internationaux, mais n'englobent pas celles des transports maritimes internationaux.

Source : Les données sont tirées du "World Energy Outlook" 2004 de l'Agence internationale de l'énergie.

La répartition des émissions de CO<sub>2</sub> entre les services de transport et les autres consommateurs finaux d'énergie varie considérablement d'un pays à l'autre en fonction de la structure de leurs économies, des types d'activité économique dominants et de l'efficacité dont les entreprises et les ménages font preuve dans leur consommation d'énergie. Le Royaume-Uni est sur ce plan tout à l'opposé de la Russie parce que son économie est dominée par le tertiaire, que l'efficacité énergétique de son industrie est relativement élevée, que la route y occupe une position dominante dans le transport tant de voyageurs que de marchandises et que les transports maritimes et aériens y revêtent une grande importance. Le Royaume-Uni *pourrait* donner une idée du sens dans lequel la consommation d'énergie et la part prise par les transports dans les émissions de CO<sub>2</sub> évoluent dans beaucoup de pays de l'OCDE/de la CEMT (voir figure 8).

Figure 8. Répartition des émissions britanniques de CO<sub>2</sub> par secteur utilisateur final d'énergie



Source : Tyndall Centre for Climate Change Research, *Decarbonising the UK*.

## LES ÉMISSIONS PAR MODE DE TRANSPORT

Le transport routier privé et professionnel produit la plus grande partie des émissions de CO<sub>2</sub> dans la plupart des pays. Les pays de la CEI ont fait jusqu'ici exception à la règle parce que le transport par chemin de fer occupe une place prédominante dans la plupart d'entre eux. Le transport de voyageurs est responsable de la plus grande partie des émissions routières.

La croissance du transport maritime et, surtout, aérien pourrait à l'avenir conditionner davantage les émissions du secteur des transports. L'importance de la vigueur du développement de ces modes a été occultée en partie par l'exclusion des soutages (carburant consommé par les navires et les avions effectuant des transports internationaux) de nombreuses études de la consommation d'énergie et des émissions de CO<sub>2</sub>. Les projections illustrées ci-dessus les incluent par contre dans la somme des émissions mondiales. Les données relatives aux pays de l'OCDE incluent les émissions des transports aériens internationaux, mais non celles des transports maritimes internationaux.

Les émissions des transports routiers se répartissent actuellement à raison de respectivement deux et un tiers entre les transports de voyageurs et de marchandises dans les pays de l'OCDE comme d'ailleurs dans les Etats membres de l'Union européenne. Les émissions du transport de marchandises

augmentent depuis quelque temps un peu plus rapidement que celles du transport de voyageurs et cette évolution semble destinée à se poursuivre. L'AIE prévoit qu'en 2030 (voir figure 7), les transports de voyageurs par route et de marchandises par route prendront respectivement 64 et 36 % des émissions à leur compte dans l'OCDE, mais que ces pourcentages seront un peu plus faibles pour les transports de voyageurs et un peu plus élevés pour les transports de marchandises dans l'Union européenne.

Certains scénarios qui laissent les choses aller leur cours normal, par exemple les projections de l'AIE illustrées dans les figures ci-jointes, n'envisagent que des modifications minimales de la répartition modale des émissions des transports, mais plusieurs scénarios à long terme tablent sur des stratégies actives de réduction des émissions envisagent par contre un remplacement des carburants routiers par de l'hydrogène produit en utilisant de l'électricité nucléaire ou renouvelable. Le transport aérien, dans lequel cette conversion paraît plus difficile, pourrait alors aller jusqu'à produire plus des deux tiers des émissions du secteur des transports.

---

## **LA CONTRIBUTION DU SECTEUR DES TRANSPORTS À LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS**

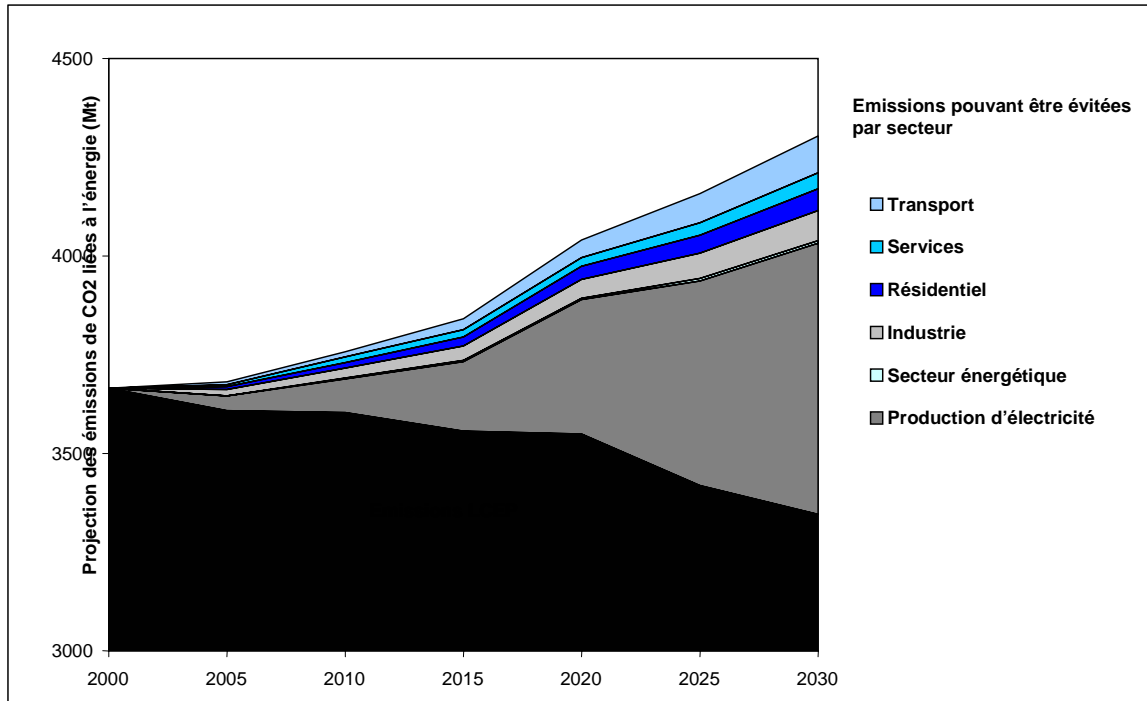
---

Le secteur des transports produit un quart environ des émissions totales de CO<sub>2</sub> provenant de la combustion des produits énergétiques, mais les questions de volume ne constituent pas le principal critère de sélection des mesures de réduction des émissions dans une économie, ce rôle revenant en effet à leur rapport coût/efficacité. Certaines des mesures déjà mises en œuvre dans le secteur des transports coûtent cher, en l'occurrence au moins 100 euros, à la tonne de CO<sub>2</sub> produite en moins. Il existe des moyens de réduire les émissions des transports à bon compte, mais ils n'ont, pour des raisons difficiles à cerner, pas encore été vraiment exploités à ce jour. Le rapport recommande de s'intéresser maintenant de plus près à quelques-uns de ces moyens tels que l'adoption de règles relatives aux composants des véhicules dont les essais normalisés de consommation ne mesurent pas les performances, l'amélioration des incitants fiscaux à l'utilisation de véhicules efficaces, l'octroi par les pouvoirs publics d'aides à la conduite écologique et l'optimisation de la logistique du transport de marchandises.

Il est vraisemblable que les émissions de CO<sub>2</sub> pourront se réduire de façon significative dans les pays de la CEMT, même si les émissions des transports ne diminuent pas beaucoup. L'Agence européenne pour l'environnement a par exemple modélisé dans une étude récente (AEE, 2005) un scénario dans lequel les émissions de CO<sub>2</sub> de l'Union européenne se réduisaient de 11 % entre 1990 et 2030, la plus grande partie de cette réduction étant à mettre à l'actif de la conversion de la production d'électricité à des combustibles à faible teneur ou à teneur nulle en carbone. Dans ce scénario, les émissions du secteur des transports augmentent de 46 % par rapport à 1990 (20 % par rapport à 2000).

L'étude de l'AEE conclut que si un régime d'échange de droits d'émission ou une taxe sur le carbone amène tous les acteurs économiques à payer pour les émissions de CO<sub>2</sub>, la réduction la plus prometteuse et la moins coûteuse de ces émissions viendra du secteur de l'électricité, notamment de sa conversion à d'autres sources d'énergie (recours accru à l'énergie éolienne et à la biomasse, coproduction d'électricité et de chaleur). Une taxe sur le carbone ne devrait pas entraîner une diminution des consommations dans le secteur des transports parce qu'il ne semble guère possible de susciter l'adoption d'autres mesures que les accords volontaires avec les constructeurs automobiles (l'AEE part de l'hypothèse que ces accords se renforceront au fil du temps).

Figure 9. **Emissions de CO<sub>2</sub> du secteur énergétique dans l'Europe des 25 (millions de tonnes, chiffres approximatifs)**



Projections de l'AEE pour les émissions totales selon un scénario d'émissions faibles de carbone (partie inférieure du graphique colorée en blanc) ainsi que la contribution des différents secteurs à la réduction des émissions par rapport à celles produites si les choses suivaient leur cours.

Source : AEE 2005.

## COMBIEN COÛTE LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DES VOITURES PARTICULIÈRES ?

Plusieurs études prospectives affirment que les mesures de rationalisation coûtent moins cher dans le secteur des transports que dans d'autres tandis que d'autres études trouvent les mesures de rationalisation des transports très peu compétitives (CE, 2006). Les ouvrages qui traitent du coût des mesures destinées à réduire la consommation d'énergie foisonnent, mais sont loin d'arriver à des conclusions identiques. La question notamment du rapport coûts/avantages de ces mesures (c'est-à-dire de la non consommation d'une certaine quantité d'énergie) fait l'objet de nombreuses controverses. Certaines études (Greene D. L. et Schafer A., 2003 ; NRC, 2002 ; Ministère des transports, 2003 ; T & E, 2005) concluent que leurs coûts nets sont négatifs (ou, en d'autres termes, que les mesures de réduction de la consommation génèrent des bénéfices nets) tandis que d'autres les trouvent très coûteuses (CE, 2004 ; ACEA, 2006). Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces contradictions.

La réduction de la consommation peut procéder d'une large gamme de mesures allant de la modification des moteurs à la modification de la transmission et à l'allègement des véhicules et, plus particulièrement, des trois types différents de mesures suivants :

- Modifications techniques (diminution des dimensions, injection directe, hybridation, etc.).
- Modification du mode de conduite (adoption d'un mode de conduite économe en carburant).
- Modification du type de véhicule acheté (achat de véhicules plus petits, plus légers ou moins gourmands en énergie tels que des véhicules à moteur diesel).

En règle générale, l'amélioration technique des moteurs et de l'architecture des véhicules a un coût net tandis que les changements de comportement génèrent des avantages nets. L'amélioration de certains composants (dont les performances ne sont pas prises en compte dans les essais de consommation réalisés pour la certification des véhicules) doit normalement aussi générer des avantages nets (CEMT/AIE 2005).

Plusieurs chercheurs se sont appliqués à calculer ce qu'il en coûterait de ramener les émissions moyennes du parc européen de voitures neuves de 140 g de CO<sub>2</sub> par km (niveau qu'il a été convenu, avec les constructeurs, d'atteindre en 2008) à 120 g de CO<sub>2</sub> par km (niveau souhaité par les ministres de l'environnement des Etats membres de l'Union européenne)<sup>4</sup>. Leurs calculs ne prennent en compte que les seules améliorations techniques des véhicules, notamment le perfectionnement de leurs moteurs. IEET/TNO/CAIR (2005) ont analysé, dans une étude réalisée à la demande de la Commission européenne, l'allure que plusieurs calendriers différents de mise en application de diverses innovations technologiques donneraient à l'évolution des coûts de six types de voiture pour arriver à la conclusion que dans les scénarios les meilleurs en termes de coûts/efficacité, le coût de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> oscille en moyenne entre 34 et 71 euros par tonne et monte à la marge (c'est-à-dire pour ramener les émissions de 121 à 120 g/km) à 175 euros par tonne.

Ces chiffres sont comparables à ceux qui figurent dans une communication de la Commission européenne de 2004 (COM(2004)78) qui passe en revue les différentes améliorations techniques des moteurs qui peuvent réduire leurs émissions de CO<sub>2</sub>. La Commission y avance qu'il pourrait en coûter 50 euros par tonne pour réduire les émissions moyennes des voitures neuves de 25 % entre 2005 et 2015 (c'est-à-dire pour les ramener de 160 à 120 g/km), compte tenu des avancées technologiques « autonomes ». Elle y explique également qu'un paquet plus rationnel de mesures pourrait ramener le coût au niveau de 15 euros par tonne tout en réduisant quand même les émissions de près de 20 %.

L'ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles) estime qu'il en coûterait de 400 à 540 euros par tonne pour ramener les émissions à 120 g/km (ACEA, 2006)<sup>5</sup>.

Ces chiffres sont à première vue contredits par d'autres études (Capros, 1998 ; Greene et Schafer, 2003 ; NRC, 2002) qui affirment que les mesures de réduction de la consommation sont porteuses d'avantages nets, mais ces études se révèlent à l'analyse être axées essentiellement sur les mesures de type 3, c'est-à-dire celles qui veulent promouvoir l'utilisation de voitures plus petites et de moteurs diesels.

Les mesures de type 2 sont également porteuses d'avantages nets. Une évaluation a posteriori de la politique néerlandaise de lutte contre les changements climatiques réalisée par CE (De Bruyn, 2005) montre que les campagnes d'incitation à l'amélioration du style de conduite affichent un bon rapport coût/efficacité, même si leur effet reste au total faible.

Quoiqu'il n'existe à ce jour pas d'étude comparative des mesures de type 1, 2 et 3, il semble avéré que les mesures de type 2 et 3 présentent un rapport coût/efficacité meilleur que les mesures de type 1, mais que ces dernières sont de nature à réduire davantage les émissions.

Il convient de souligner que les mesures de type 1 se caractérisent par une augmentation marginale très forte de leurs fonctions de coût. IEEP/TNO/CAIR (2005) et la Commission européenne (2004) ont montré que toute une panoplie de mesures techniques peuvent être mises en œuvre à un coût inférieur à 20 euros par tonne. L'étude IEEP/TNO/CAIR conclut toutefois qu'il en coûterait aujourd'hui à la marge de 140 à 180 euros par tonne pour atteindre l'objectif de 120 g/km et que le montant des coûts dépend en partie du rythme du changement imposé par le législateur. Une autre étude (TNO/IEEP, 2004) allègue que le rabaissement progressif des niveaux à atteindre donne de meilleurs résultats en termes de coûts/efficacité que la fixation d'un niveau très bas à atteindre dans un avenir lointain.

Il est difficile de dire jusqu'où le progrès technique peut à long terme faire baisser les coûts. Certains chercheurs pensent que la mise au point de nouvelles techniques de propulsion pourraient orienter les courbes de coût à la baisse de façon cyclique (ACEEE, 1998 ; Ministère américain de l'environnement, 2000). Les avancées technologiques sont difficiles à inclure dans le calcul des rapports coûts/efficacité, mais il semble bien que les coûts soient généralement surestimés ex ante (CE, 2006).

---

## RECOMMANDATIONS

---

---

### *Contribution du secteur des transports*

---

Le rapport coût-efficacité (coût par tonne de CO<sub>2</sub> produite en moins) détermine la nature des mesures de réduction à mettre en œuvre et la contribution que le secteur des transports doit apporter à la réalisation d'objectifs macro-économiques de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> tels que ceux que l'annexe I du Protocole de Kyoto fixe pour les années 2008-2012. Il importe de réduire les émissions dans les proportions requises au moindre coût global afin de ne pas compromettre le bien-être et la croissance économique. Les coûts sont réduits à leur niveau minimum quand le coût de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> d'une tonne supplémentaire est plus ou moins égal pour toutes les mesures dans tous les secteurs. Certaines des mesures qui peuvent être prises dans le secteur des transports sont relativement peu coûteuses tandis que d'autres sont très chères à la marge. Il en est de même dans d'autres secteurs de l'économie. La production d'électricité et de chaleur semble être le secteur dans lequel les émissions pourraient être le plus réduites à un coût relativement bas. Les transports et beaucoup d'autres secteurs devraient donc contribuer d'autant moins à la réduction globale des émissions. En tout état de cause, les mesures à faibles coûts identifiées dans le secteur des transports ci-dessous devraient, cependant, être adoptées.

---

### *Coût-efficacité*

---

Les taxes sur le carbone et les carburants sont les mesures idéales pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub>. Elles émettent un signal clair, exercent sur l'économie des effets de distorsion moindres que n'importe quelle autre mesure et elles existent déjà, du moins les taxes sur les carburants, dans tous les pays membres. La modification du taux d'imposition est un exercice certes politiquement délicat parce que très visible, mais il est en général beaucoup plus coûteux d'élaborer des mesures de substitution. Dans le secteur des transports, l'attention a jusqu'ici eu tendance à se concentrer sur certaines des mesures les plus coûteuses, par exemple l'octroi de subventions aux biocarburants, et à laisser de côté certaines mesures bon marché. Il conviendrait maintenant de privilégier les mesures peu coûteuses identifiées dans le rapport, notamment la réglementation et l'étiquetage de certains composants de véhicules, notamment les pneumatiques, que les tests habituels de consommation ne prennent pas en compte ; des mesures visant à encourager la conduite écologique et l'amélioration du traitement logistique des marchandises ; l'optimisation de la modulation des taxes sur les véhicules, en particulier sur les marchés où les normes d'émission en vigueur sont strictes, mais d'application volontaire ; le renforcement des normes d'émissions dans les pays où elles sont relativement tolérantes, afin de tirer avantage des technologies déjà mises au point pour d'autres marchés ; et, évidemment, les taxes sur les carburants.

---

### *Avantages conjoints*

---

Bon nombre des mesures qui réduisent les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur des transports sont parfois aussi des mesures proposées pour sécuriser l'approvisionnement en pétrole. Étant donné que le

transport routier est le plus gros consommateur de produits pétroliers, les mesures prises pour en sécuriser l'approvisionnement se focalisent de plus en plus sur les véhicules routiers et les carburants de substitution (biocarburants et hydrogène). Certaines mesures axées principalement sur la mobilité (gestion de la congestion et accès aux transports publics pour favoriser la cohésion sociale) peuvent également faire baisser les émissions de CO<sub>2</sub>. Il est bon de donner la priorité aux mesures qui produisent des effets bénéfiques conjoints, mais il n'est pas question pour autant de négliger leur rapport coût-efficacité.

---

### *Efficacité des réductions de consommation de carburant*

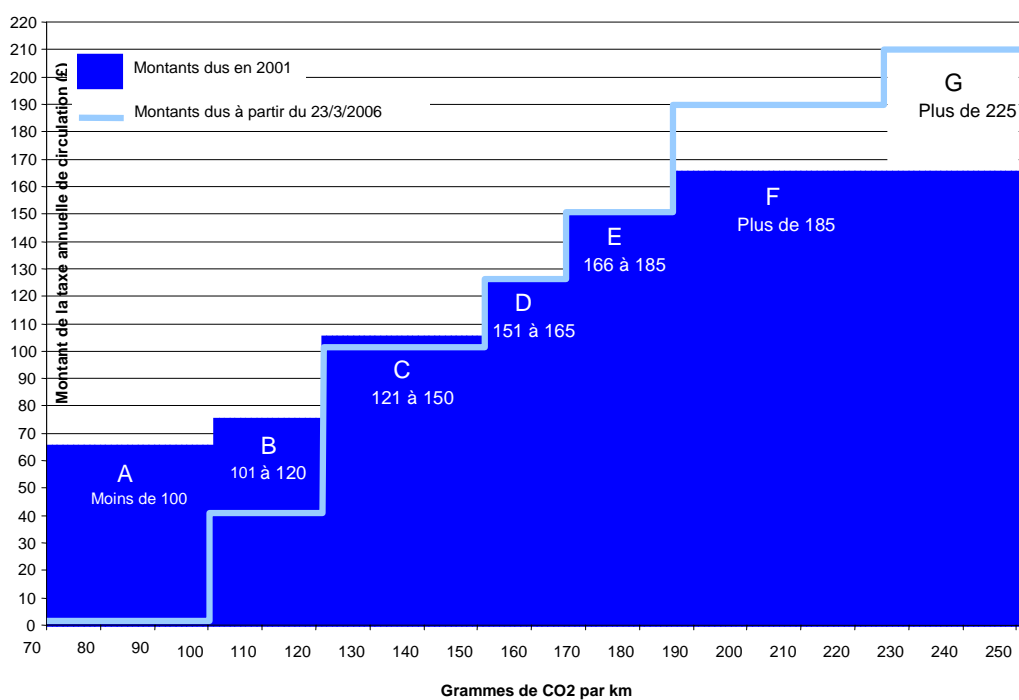
---

Les mesures de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> qui sont les plus prometteuses dans le secteur des transports sont celles qui visent à réduire la consommation d'énergie, en améliorant : la consommation des véhicules neufs calculée lors des essais d'homologation, le rendement des composants et accessoires qui ne sont actuellement pas pris en compte dans les procédures d'essai, et les performances routières des véhicules. Les mesures les plus rentables sont celles qui visent à promouvoir la conduite économe en carburant par la formation et en encourageant l'installation de systèmes embarqués d'évaluation de la conduite ; celles qui incitent les automobilistes à choisir des véhicules à plus faibles émissions dans les pays où des normes d'émission très strictes, mais d'application volontaire, ont été arrêtées avec les constructeurs automobiles ; et celles qui consistent à soumettre à réglementation certains composants de véhicule actuellement non réglementés. Aucun pays n'a exploité tous les moyens existants. Il existe un degré optimal d'amélioration de l'efficacité énergétique, mais il n'est pas facile à déterminer parce que le coût des technologies disponibles est difficile à estimer (il est en règle générale élevé au départ et diminue au fil du temps). Il est par conséquent compliqué de déterminer le niveau approprié et le rythme de durcissement des normes d'émission qu'il convient d'appliquer aux véhicules. L'application de certaines règles aux composants jusqu'ici non réglementés pourrait toutefois pousser le marché à réduire la consommation davantage et à moindre coût, en encourageant par exemple l'utilisation des pneumatiques existants les plus performants.

*Priorité en Europe à une fiscalité différenciée des véhicules*

La priorité en Europe doit être de réformer les taxes sur les véhicules (taxe à l'achat, taxe d'immatriculation et taxe de circulation) et de fortement les moduler sur la base des émissions spécifiques de CO<sub>2</sub> des véhicules, pour pouvoir tirer le maximum des normes de consommation existantes d'application volontaire. Les pays qui appliquent déjà une fiscalité différenciée sont invités à évaluer l'efficacité de leur régime en vue de renforcer leurs mesures incitatives et d'élargir la gamme des véhicules performants auxquels il s'applique (sans donc se limiter aux seuls véhicules à très faibles émissions) de façon à encourager un nombre suffisant de consommateurs à acheter des véhicules plus économes en carburant. Il est également recommandé d'asseoir la modulation directement sur les émissions de CO<sub>2</sub> plutôt que sur des paramètres tels que la cylindrée qui ne font qu'en donner une idée approximative.

Figure 10. Modulation de la taxe annuelle britannique de circulation due par les voitures particulières



Les montants indiqués sont valables pour les voitures à essence. Une livre vaut plus ou moins 1.4 euro. Le budget de mars 2007 a encore augmenté la différenciation, le taux supérieur de taxation étant porté à £300 pour atteindre £400 en 2008.

Source : Ministère des transports et lois britannique des finances de 2006.

---

### *Composants des véhicules*

---

Les composants de véhicule tels que les pneus, les climatiseurs, les alternateurs, les lubrifiants et l'éclairage, dont les procédures actuelles de certification ne mesurent pas le rendement énergétique, devraient être soumis à des essais et faire l'objet d'un étiquetage approprié. Le rendement des différents modèles de composants actuellement disponibles sur le marché est très inégal. Il est possible, par le biais de normes obligatoires, d'orienter le choix des consommateurs et des constructeurs, à peu de frais, vers les composants les plus performants et de stimuler le progrès technique. Le rapport évoque ainsi des normes de rendement énergétique que des fabricants de pneus proposent d'appliquer à leurs produits. Il est possible d'appuyer les normes par des incitations fiscales qui peuvent par ailleurs servir aussi à promouvoir l'utilisation de dispositifs non réglementés conçus pour réduire la consommation, par exemple les systèmes de surveillance de la pression des pneus.

---

### *Conduite écologique et logistique*

---

La promotion de la conduite économe en carburant par le biais notamment de programmes de formation destinés aux conducteurs de voitures particulières et de camions permettra de réaliser à bon compte des économies significatives. Dans les transports de marchandises, ce genre de mesures peut se doubler utilement de programmes volontaires, très rentables, destinés à améliorer l'organisation logistique et le comportement des conducteurs. (Les systèmes de perception électroniques des redevances kilométriques peuvent être une puissante incitation à la rationalisation de l'organisation logistique, voir ci-après). Un vaste programme néerlandais lancé au début de la décennie a démontré toute l'efficacité des incitations fiscales au montage sur les voitures de systèmes de surveillance de la consommation tels que les économètres et les indicateurs de changement de rapport.

---

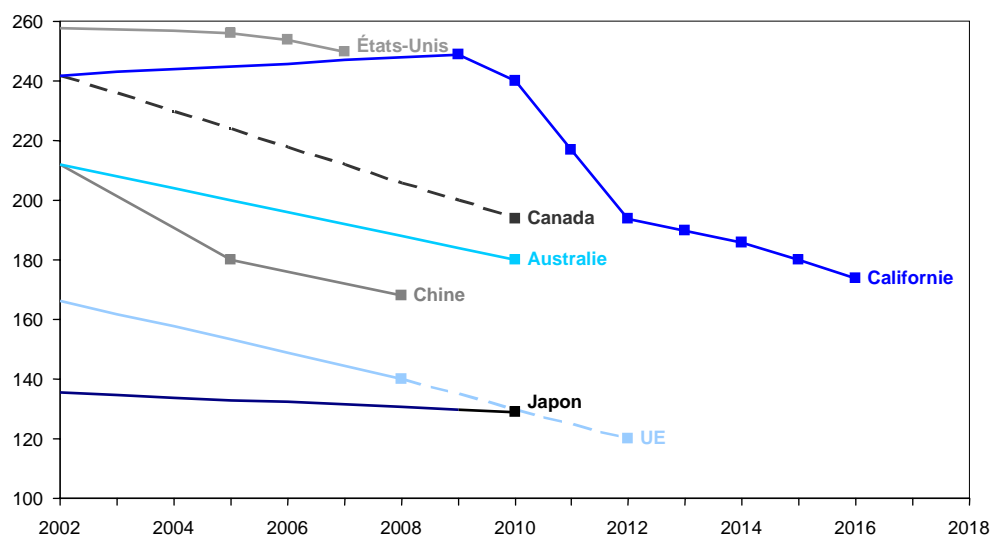
### *Normes de consommation*

---

Les Etats-Unis, le Japon et la Chine réglementent la consommation des voitures particulières et le Japon réglemente aussi celle des camions. L'Union européenne et ses Etats membres, la Suisse, l'Australie et le Canada s'appuient sur un régime de normes volontaires fixées par les constructeurs et les importateurs de véhicules automobiles. Le Japon a les normes obligatoires de loin les plus ambitieuses, mais les normes "volontaires" communautaires sont du même ordre. Les normes américaines sont beaucoup moins sévères, à l'exception de celles que la Californie a adoptées en 2006. Les normes obligatoires et d'application volontaire devront être progressivement renforcées pour garder leur utilité. Les normes les moins exigeantes peuvent à l'évidence être rapprochées des normes plus sévères existantes, malgré les différences de types de véhicules vendus sur les différents marchés. Le progrès technique permet aussi de durcir les normes européennes et japonaises. Le problème réside dans la fixation des délais dans lesquels les nouveaux objectifs doivent être atteints. En Europe, avant de fixer de nouvelles normes, il importe de moduler la fiscalité des véhicules comme le prévoit la Déclaration commune de la CEMT, de l'OICA et de l'ACEA de 1995 relative à la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> des voitures neuves.

Figure 11. Normes de consommation et d'émission de CO<sub>2</sub> applicables dans le monde aux voitures particulières

Grammes de CO<sub>2</sub> par km calculés sur la base du nouveau cycle d'essais européen



Note : Les lignes tracées en pointillé signalent qu'il s'agit de propositions de normes ou d'objectifs.

Source : Comparaison des consommations des voitures particulières et des normes d'émission de gaz à effet de serre qui leur sont applicables dans le monde. Feng An et Amanda Sauer, PEW Center on Global Climate Change, 2004.

### Poids lourds

Peu d'Etats se sont préoccupés de la consommation des véhicules utilitaires légers et lourds. Pour les poids lourds, le carburant est un élément majeur des coûts d'exploitation et la consommation est donc un facteur important de choix des véhicules à l'achat. Le marché induit donc déjà des améliorations, mais les petits opérateurs ont à faire face à des problèmes de trésorerie et autres qui pèsent sur leur capacité de réaction aux messages transmis par le prix des carburants. Comme les camions produisent une fraction importante, et croissante, des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur des transports, le Japon a commencé à réglementer les émissions de CO<sub>2</sub> des poids lourds en 2006. Tous les Etats sont invités à analyser l'impact des normes japonaises pour voir si une approche comparable pourrait donner de bons résultats dans d'autres pays.

Tableau 7. Normes japonaises de consommation applicables aux poids lourds (en projet)

	Émissions moyennes de 2002	Objectif 2015	Différence
Camions	415 g CO <sub>2</sub> /km	370 g CO <sub>2</sub> /km	12.2 %
Autocars et autobus	466 g CO <sub>2</sub> /km	416 g CO <sub>2</sub> /km	12.1 %

Source : CEMT.

---

### *Utilitaires légers*

---

Le carburant représente une fraction moindre des coûts d'exploitation des utilitaires légers. Plusieurs pays ont adopté des normes de consommation pour le parc automobile public et les États-Unis ont étendu les normes CAFE aux utilitaires légers. Il devrait être possible de toucher un plus grand nombre de véhicules en appliquant dans d'autres pays les normes volontaires et obligatoires à tous les utilitaires légers. Le premier programme européen sur le changement climatique adopté en 2000 fixe comme l'une de ses priorités la conclusion d'accords volontaires de réduction de la consommation avec les constructeurs, mais cette volonté reste encore à concrétiser.

---

### *Biocarburants*

---

Les biocarburants occupent une place de choix dans les stratégies nationales de réduction des émissions. Ils ouvrent des perspectives très prometteuses pour la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, mais la plupart des recherches concluent que le coût par tonne de CO<sub>2</sub> ainsi économisé est élevé, à l'exception de l'éthanol tiré de la canne à sucre. La prochaine génération de biocarburants, dérivés de la cellulose et de la lignine plutôt que des seuls sucres et huiles, devrait permettre des réductions plus importantes à un coût moindre, même si certaines incertitudes demeurent. Des aides publiques pour la recherche et le développement paraissent donc devoir être recommandées pour la mise au point de biocarburants de deuxième génération et, étant donné les divergences de vues qui se sont manifestées durant les débats de la session du Conseil des Ministres de la CEMT en 2006 à propos du rapport coût-efficacité de tous les biocarburants, il serait également utile de procéder à un examen plus approfondi des estimations du rapport coût-efficacité des biocarburants produits dans les pays de l'OCDE, de la CEMT ainsi que dans les pays en développement.

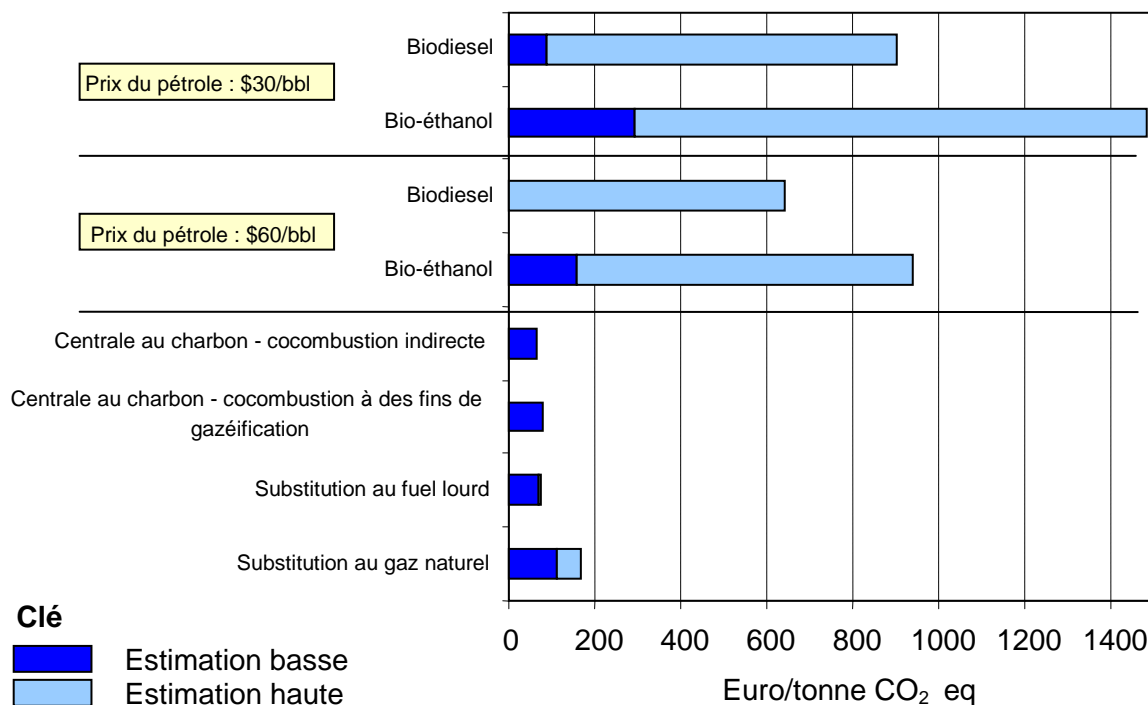
---

### *Aides en faveur des biocarburants*

---

Les mesures des gouvernements en faveur des biocarburants devraient tendre vers une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> « du puits à la roue ». Les incitations fiscales, les subventions et les taux d'incorporation des biocarburants devraient donc varier en fonction de la réduction nette d'émissions de CO<sub>2</sub> que chaque carburant permet de réaliser. Il serait utile de calculer un indice de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par type de carburant qui pourrait, s'il était entériné au niveau international, aider à libéraliser le marché des nouveaux carburants. L'indexation des incitations éviterait aussi les discriminations entre produits de départ. Les aides à la production de certaines cultures spécifiques risquent de contrecarrer à long terme les mesures de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Il convient également de souligner que les biocarburants, de tous types, apportent leur contribution la plus importante et la plus économique à la réduction des émissions lorsque la biomasse à partir de laquelle ils sont produits se substitue aux combustibles fossiles pour la production d'électricité et de chaleur, et non quand elle est convertie en carburants pour les transports, qui requièrent une transformation secondaire et un système de distribution.

Figure 12. **Rapport coût/efficacité estimatif de la réduction des émissions de gaz à effet de serre obtenue en substituant la biomasse aux biocarburants classiques dans la production d'électricité (2005 - 2010)**



Source : Kampman et al., *Biofuels under Development : An Analysis of currently available and future biofuels and a comparison with biomass application in other sectors*, CE 2005.

## Hydrogène

L'utilisation de l'hydrogène comme carburant automobile mobilise d'importants crédits de recherche et développement, mais ne constitue pas un moyen de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> envisageable à court et moyen terme. La production d'hydrogène doit faire appel à des sources d'énergie non fossiles (électricité nucléaire, biomasse et autres sources renouvelables) pour déboucher sur une réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Comme dans le cas des biocarburants, c'est lorsque cette source d'énergie est utilisée directement en remplacement d'électricité produite par des centrales thermiques classiques qu'elle permet la réduction la plus importante.

## Dosage des mesures

L'étude des mesures prises à ce jour par les pays OCDE/CEMT pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> montre clairement qu'elles visent autant à optimiser la répartition modale qu'à diminuer la consommation de carburant. La promotion des carburants de substitution retient aussi beaucoup l'attention, tandis que la réduction de la demande de transport a été largement laissée de côté.

---

### *Transfert modal*

---

La multiplicité des mesures axées sur le transfert modal semble procéder d'une recherche simultanée d'effets bénéfiques sur plusieurs plans. Autrement dit, les pouvoirs publics ont opté pour des mesures de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> qui permettent dans le même temps d'atteindre d'autres objectifs de la politique des transports ou des objectifs plus globaux dans d'autres secteurs d'activité, notamment l'accès à des transports publics bon marché et la réduction de la congestion. Cette conception judicieuse de la politique menée par les pouvoirs publics s'inscrit au demeurant dans la ligne des recommandations formulées dans le rapport de la CEMT de 1997 sur les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur des transports. La situation actuelle pourrait toutefois s'expliquer par une importance trop grande accordée à la recherche d'avantages conjoints. En effet, les mesures qui visent à favoriser le transfert modal sont généralement peu productives en termes de réduction des quantités de CO<sub>2</sub> et ont en général été mal évaluées dans les communications nationales relatives aux politiques de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Elles peuvent être efficaces quand elles sont bien ciblées, surtout si elles sont associées à des mesures de gestion de la demande. Elles ne peuvent toutefois pas constituer la pierre angulaire d'une politique efficace de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> produites par les transports et l'accent mis sur le transfert modal se concilie mal avec les indications selon lesquelles les mesures prises à cette fin génèrent des réductions beaucoup plus faibles que les mesures axées sur la consommation de carburant.

---

### *Mesures clés pour les transports terrestres*

---

Il est donc recommandé que les mesures soient désormais axées sur la consommation des véhicules, le rendement énergétique de leurs composants et leurs performances sur route. Les mesures de promotion des carburants de substitution peuvent être efficaces, mais elles coûtent actuellement cher. Une politique de transfert modal, axée sur la recherche d'avantages conjoints, ne semble guère propre à générer une réduction suffisante dans le secteur des transports. Les pays qui recherchent d'autres moyens de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> dans ce secteur devraient commencer par se demander s'ils ont bien exploité toutes les possibilités de réduction de la consommation qu'offrent notamment les taxes sur les carburants et le carbone.

---

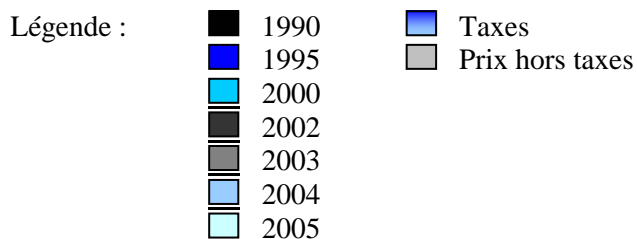
### *Taxes sur les carburants et échanges de droits d'émission*

---

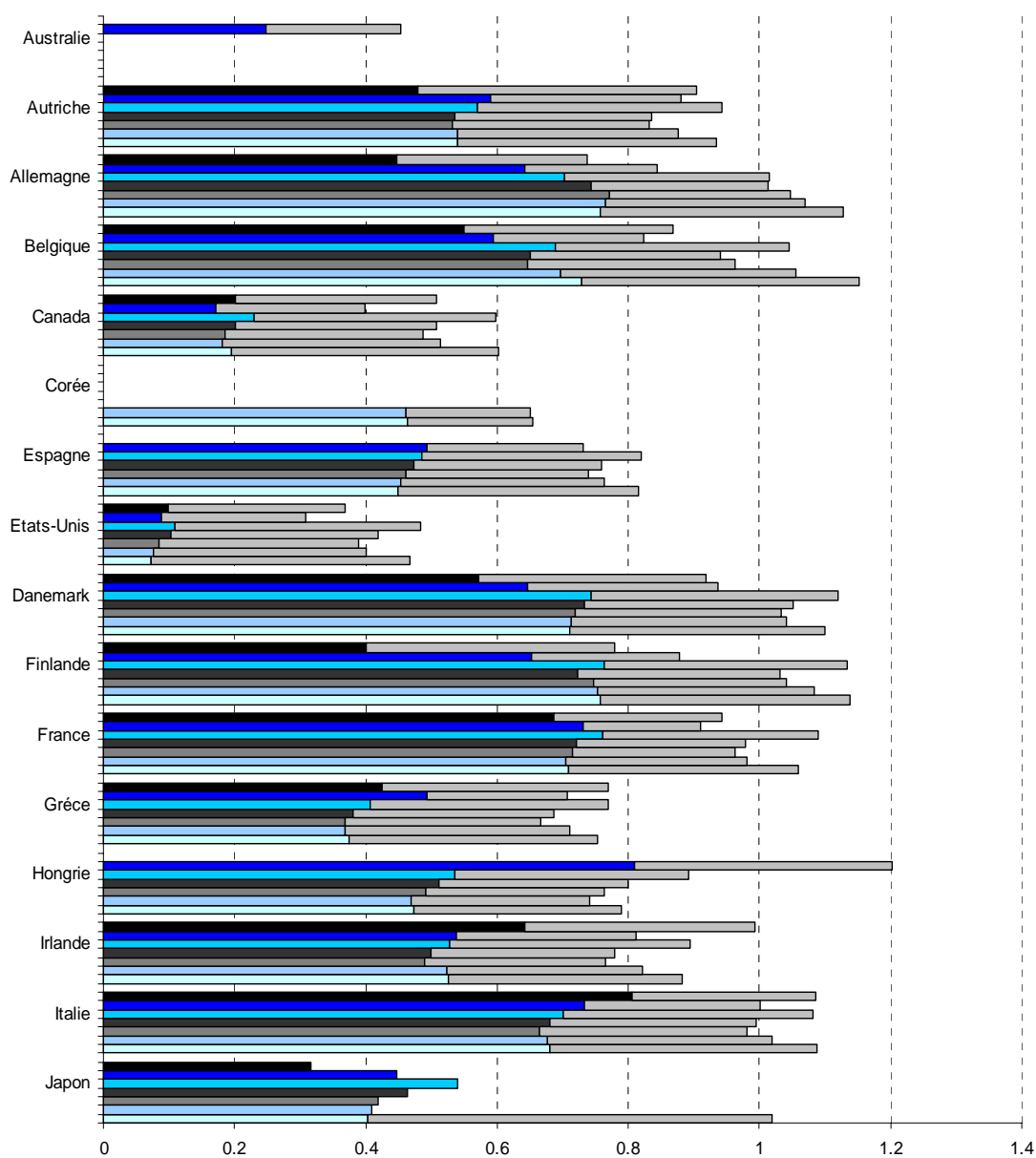
Le relèvement des taxes sur les carburants et l'instauration d'une taxe assise sur la teneur en carbone des carburants semblent avoir eu un puissant impact sur les émissions dans les quelques pays qui annoncent les avoir intégrés à leur politique de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, même si tous les pays membres taxent évidemment les carburants pour en tirer des recettes. Ces taxes sont aussi, parmi les moyens de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> dont il a été fait état, ceux qui ont le plus d'impact. Les préoccupations politiques empêchent actuellement de nombreux pays d'avoir recours à des taxes sur les carburants pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, et ce en dépit de leur efficacité. Les potentialités de cette approche doivent être régulièrement réévaluées, d'autant qu'elle coûte beaucoup moins à mettre en œuvre que d'autres moyens tels que les échanges de droits d'émissions.

Figure 13. Prix et Taxes Moyens du Super Carburant Non-Plombé (95 RON)

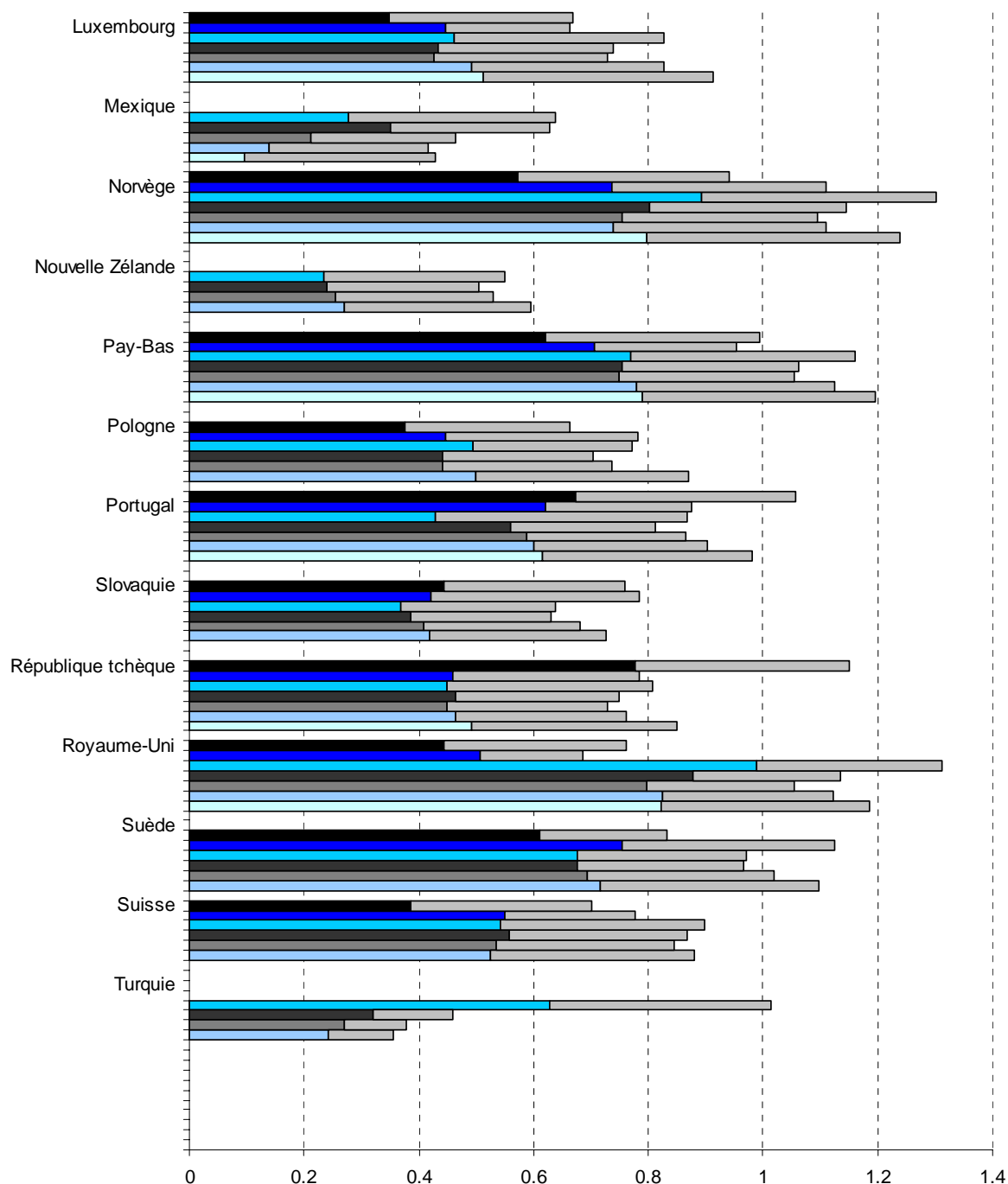
Euros par litre (Euros constants de 2000)



Prix et Taxes Moyens du Super Carburant Non-Plombé (95 RON)  
Euros par litre (Euros constants de 2000)



**Prix et Taxes Moyens du Super Carburant Non-Plombé (95 RON).... (suite)**  
**Euros par litre (Euros constants de 2000)**



---

### *Tarifification routière*

---

Les estimations officielles des effets des péages londoniens de congestion et des redevances kilométriques que les poids lourds doivent désormais acquitter par voie électronique en Europe donnent à penser que ce genre de mesures fiscales influe profondément sur les émissions de CO<sub>2</sub>. La redevance kilométrique perçue sur les poids lourds est une puissante incitation à rationaliser les systèmes de distribution et l'organisation logistique. Le télépéage, dont l'objectif premier est cependant de gérer la congestion et de faire participer les véhicules étrangers à la couverture des coûts routiers, devrait se répandre dans les pays membres.

---

### *Gestion de la circulation et urbanisme*

---

Les gouvernements nationaux n'ont pas cité les mesures de gestion de la circulation (péages de congestion, systèmes de guidage des véhicules, réglementation du stationnement) au nombre de leurs mesures de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, bien qu'elles puissent contribuer à cet objectif. Il en est de même des efforts déployés pour intégrer aménagement du territoire et politique des transports, démarche indispensable pour maîtriser la croissance du trafic et des émissions de CO<sub>2</sub> sans restreindre l'accès aux services tributaires de la mobilité. Cette omission semble pouvoir être imputée au partage des responsabilités entre le pouvoir central et les collectivités locales. Il paraît donc justifié d'évaluer le rôle que les collectivités locales peuvent jouer dans la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> produites par les transports, même si l'efficacité énergétique doit rester un des objectifs majeurs de la politique nationale.

---

### *Marche et vélo*

---

Les rapports nationaux sur la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> ne font pas non plus mention des mesures prises en faveur de la marche et de l'utilisation des vélos, ni de celles qui visent à améliorer l'environnement urbain pour rendre les modes de transport non motorisés plus sûrs, plus rapides et plus attrayants. Elles occupent une place importante parmi celles qui sont axées sur la gestion de la demande de transport motorisé et influent donc sur la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Quelques pays évoquent toutefois dans leur rapport les aides qu'ils accordent aux autorités locales pour promouvoir la marche et l'usage du vélo.

---

### *Transport maritime*

---

Quoique les navires émettent assez peu de CO<sub>2</sub> par tonne-kilomètre, leurs émissions sont néanmoins, au total, importantes. La délégation des responsabilités en matière de réduction des émissions à l'Organisation maritime internationale (OMI), institution spécialisée des Nations Unies, n'a guère donné de résultats à ce jour, en dépit de l'adoption, en 2005, de directives sur l'attribution d'indices d'émission de CO<sub>2</sub> portant à la fois sur l'exploitation et la conception des navires. L'OMI n'a pas encore commencé à discuter de mesures propres à réduire les émissions de façon économiquement rationnelle. Il est recommandé aux pays maritimes de réfléchir à l'adoption de mesures destinées à réduire les émissions unitaires de CO<sub>2</sub> des navires en se fondant sur l'indice CO<sub>2</sub> de l'OMI. La perception de droits de port et de chenal modulés de façon à promouvoir l'utilisation de moteurs à faible consommation est le type de mesure le plus facile à mettre en oeuvre.

---

### *Transport aérien*

---

Le transport aérien se trouve dans une situation similaire. L'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a été chargée d'élaborer, en application du Protocole de Kyoto, des mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre produites par les avions effectuant des vols internationaux. Comme ces émissions sont difficilement imputables à tel ou tel autre pays, elles ne sont pas prises en compte dans les inventaires nationaux de gaz à effet de serre. Les pays membres de l'OACI n'ont à ce jour pas encore pu convenir de mesures concrètes de réduction des émissions de gaz à effet de serre, mais se sont en revanche ralliés à l'idée de l'instauration d'un système ouvert et volontaire d'échange international de droits d'émissions ou de l'intégration du transport aérien international dans les systèmes existants d'échange de droits d'émissions. La Commission européenne a adopté une Communication dans laquelle elle avance que l'intégration du transport aérien dans le système européen d'échange de quotas d'émissions est le meilleur moyen de faire avancer les choses. Elle envisage de présenter une proposition de règlement ou de directive à la fin de 2006. Le volume total des droits d'émissions alloués au secteur du transport aérien et la méthode de répartition de ces droits entre les transporteurs détermineront dans une large mesure le niveau de contribution des échanges de droits d'émissions à la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> produites par le transport aérien. Une taxe sur le carburant (ou une redevance d'atterrissage variant en fonction des émissions de CO<sub>2</sub>) est une formule dont la mise en œuvre est moins coûteuse et qui évite les problèmes posés par la détermination initiale des droits d'émission.

---

### *Stratégie à court et à long termes*

---

Ce sont les mesures axées sur la réduction de la consommation qui offrent, à court et à moyen terme, les meilleures perspectives de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Les plus efficaces de ces mesures sont celles qui portent sur la taxation des carburants, les normes applicables aux véhicules et à leurs composants, la modulation des taxes sur les véhicules, les aides à la conduite écologique et les incitations à la rationalisation de l'organisation logistique, dont doit faire partie la perception des redevances d'utilisation des infrastructures routières au point d'utilisation. L'intégration de la politique des transports et de l'aménagement du territoire pourrait, à long terme, contenir la demande de transport motorisé. A titre ultime, il sera nécessaire de recourir à des sources d'énergie beaucoup plus coûteuses, y compris des énergies propres telles que l'hydrogène et l'électricité tirées de sources renouvelables ou de combustibles fossiles avec piégeage et stockage du carbone, pour réduire davantage les émissions de CO<sub>2</sub> produites par les transports. L'accession de ces technologies à la viabilité commerciale nécessitera un effort important de recherche et de développement.

## NOTES

1. Ce groupe, créé par l'Organisation météorologique internationale et le Programme des Nations Unies pour l'environnement, est chargé d'analyser les informations scientifiques, techniques et socio-économiques nécessaires à la compréhension des changements climatiques, de leur impact potentiel et des moyens de le tempérer.
2. *Décision 1600/2002/CE du Conseil, du 22 juillet 2002, établissant le sixième programme d'action communautaire pour l'environnement.*
3. Agence européenne pour l'environnement, 2005, *Climate Change and a European low-carbon energy system (Changement climatique et système énergétique européen à faible intensité de carbone)*.
4. Tous ces chercheurs calculent le coût que l'opération représenterait pour la collectivité, c'est-à-dire qu'ils tiennent compte de ce que les économies de carburant rapportent aux consommateurs. IEEP/TNO/CAIR et ACEA travaillent avec un taux d'actualisation de 5 %, qui surestime la valeur que les consommateurs attachent à leurs économies futures de carburant, mais ils compensent en partie cette surestimation par le fait qu'ils partent d'un cours du pétrole inférieur au cours mondial pendant le premier trimestre de 2006.
5. Le coût estimé des biocarburants va de 200 à 500 euros par tonne (voir CE, 2006).

## ACRONYMES

ACEA	Association des Constructeurs Européens d'Automobiles
ACEEE	American Council for an Energy-Efficient Economy
AIE	Agence internationale de l'énergie
CAIR	Centre for Automotive Industry Research
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CEI	Communauté des Etats Indépendants
EEA	Agence d'Environnement européenne
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OICA	Organisation internationale des constructeurs d'automobiles
OMI	Organisation maritime internationale
OMM	Organisation météorologique mondiale
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
TNO	TNO Mobility and Logistics

CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS



## ***Transports et émissions de CO<sub>2</sub> : Quels progrès ?***

*ISBN 92-821-2379-0  
OECD Code 75 2007 01 2 P*

***Pour commander :***

***[www.cemt.org/events/JustPub/justCO2fr.htm](http://www.cemt.org/events/JustPub/justCO2fr.htm)***

***[www.oecdbookshop.org](http://www.oecdbookshop.org)***

