



**HAL**  
open science

## Des changements concevables pour le secteur des transports dans l'objectif "Facteur 4"

Charles Raux

► **To cite this version:**

Charles Raux. Des changements concevables pour le secteur des transports dans l'objectif "Facteur 4". Lettre Techniques de l'Ingénieur - Energies, 2007, 5, pp. 4-5. halshs-00136646

**HAL Id: halshs-00136646**

**<https://shs.hal.science/halshs-00136646>**

Submitted on 15 Mar 2007

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Article pour la Lettre Energie des Techniques de L'Ingénieur (2007).

## Le secteur des transports : quels changements concevables ?

---

Charles Raux, Laboratoire d'Economie des Transports (UMR CNRS, Université Lyon 2, ENTPE). courriel : charles.raux@let.ish-lyon.cnrs.fr

Au niveau mondial, les transports consomment 20% de l'énergie, dont 80% dans les transports routiers et 10% dans les transports aériens, et 95% de cette énergie est à base de pétrole. Le secteur des transports est l'un des principaux émetteurs de gaz à effet de serre dans la plupart des pays, et notamment du CO<sub>2</sub> issu de la combustion des carburants fossiles (cf. figure). Pour que les transports contribuent significativement à l'objectif du « Facteur 4 »<sup>1</sup> en 2050, trois pistes différentes mais complémentaires peuvent être considérées : l'amélioration des technologies existantes, de nouveaux arrangements dans les services de transport, et enfin, les actions sur les comportements des usagers.

L'amélioration des technologies se heurte à l'absence d'alternative au couple magique que forment le moteur à combustion interne et le carburant pétrolier : ce dernier offre une densité d'énergie massique et volumique hors de portée des alternatives que sont le gaz naturel, l'hydrogène ou les batteries. L'hydrogène en tant que carburant embarqué ne concernerait alors que quelques niches, du fait des problèmes de production, de transport et de stockage de ce combustible. Une possibilité serait alors la production massive d'hydrocarbures de synthèse, en substitution à un pétrole de plus en plus rare, que ce soit à base de biomasse, de liquéfaction du charbon ou du gaz : mais dans ce cas, il faudrait que la séquestration du CO<sub>2</sub> devienne une réalité. Une autre possibilité serait la commercialisation à grande échelle de véhicules hybrides rechargeables sur le secteur, ce qui passe par une production électrique sans CO<sub>2</sub>, c'est-à-dire d'origine nucléaire.

Améliorer les arrangements dans les services de transport implique de considérer séparément les transports de personnes (60% des émissions de la route) et ceux de marchandises (40%), car ces deux catégories relèvent de déterminants différents. Concernant les transports de personnes, les circulations routières se répartissent pour moitié entre zones rurales et zones urbaines. Pour les premières, il n'y a pas vraiment d'alternative à la voiture, qui consomme en moyenne environ 150 g CO<sub>2</sub> par véhicule-km tandis que l'autocar consomme environ 35 g CO<sub>2</sub> par passager-km : mais tout dépend des taux de remplissage respectifs. Pour les zones urbaines, la voiture est en moyenne à 250 g CO<sub>2</sub> par véhicule-km, l'autobus à 80 g CO<sub>2</sub> par passager-km et le train à moins de 10 g CO<sub>2</sub> par passager-km. Mais là encore, tout dépend des taux de remplissage respectifs. Il ne suffit pas de décréter une offre en transports collectifs pour que ces derniers se remplissent par magie. En outre, il faut financer cette offre, qui a en

---

<sup>1</sup> D'après le GIEC, compte tenu de la croissance actuelle de la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, un objectif raisonnable serait de stabiliser cette concentration à 450 ppm (contre 382 ppm aujourd'hui), pour limiter la hausse de température moyenne à une fourchette de 1,5 à 3,9°C. Pour obtenir cette stabilisation, il faudrait réduire les émissions annuelles mondiales en 2050 à 4 Gt de carbone, soit 0,6 t de carbone par habitant et par an. Pour la France, cela représente une division par quatre de ses émissions actuelles.

moyenne, hors région parisienne, un coût social<sup>2</sup> par déplacement pas très différent de celui de la voiture particulière.

Pour les marchandises, quand on observe le ratio de CO<sub>2</sub> à la tonne-kilomètre, et avec les taux de remplissage moyens observés aujourd'hui, le train se situe à moins de 10 g, le fluvial à 40 g, le tracteur routier de 26 tonnes de charge utile à 90 g (mais la camionnette à 1 kg). Là encore, il ne suffit pas de décréter le transfert du camion vers le rail : par sa flexibilité, sa fiabilité et sa rapidité d'acheminement, la logistique routière offre aujourd'hui à ses clients des avantages bien supérieurs aux autres modes, que même une prise en compte des coûts environnementaux a du mal à contrebalancer.

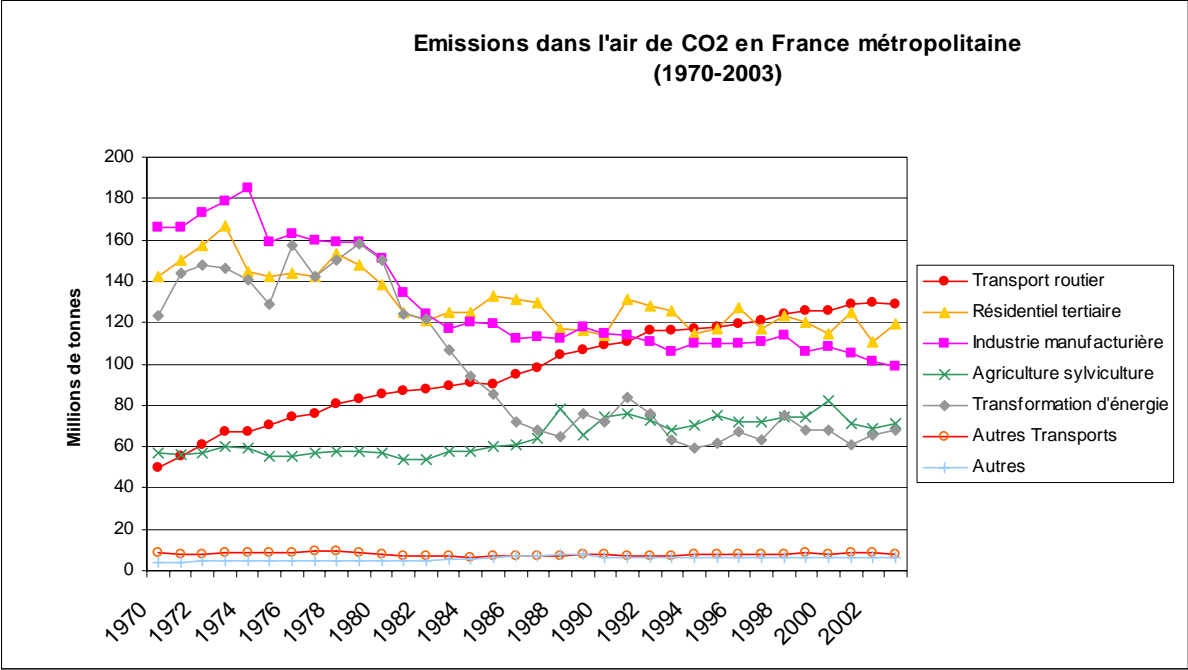
Il faut donc, troisième piste, influencer les comportements des usagers des transports. Plusieurs forces se conjuguent pour aller à l'encontre d'une réduction des atteintes à l'environnement. Du côté des transports de personnes, l'étalement urbain et la dédensification qui s'ensuit favorisent l'usage de la voiture sur des distances toujours plus longues. L'équipement des ménages en automobile, qui croît avec les revenus sur le long terme, vient renforcer ce phénomène. De même, la croissance des revenus favorise les escapades à longue distance, dans lesquelles l'avion – dont le prix chute – joue un rôle de plus en plus important. Enfin, la croissance du nombre de retraités représente une source de nouvelle clientèle pour ces déplacements de loisirs à longue distance. Du côté des transports de marchandises, l'optimisation financière de la gestion des stocks pousse aux envois fréquents de petites quantités, ce qui favorise la route au détriment de modes lourds comme le train ou le fluvial. La course aux gains de productivité pousse à la spécialisation des unités de production, et donc à la multiplication des kilomètres parcourus par les marchandises intermédiaires et finales.

Et pourtant, comme le montre la baisse de la consommation de carburant pour les voitures particulières et sa stagnation pour les véhicules utilitaires depuis 2002, la sensibilité au prix du carburant n'est pas nulle. On sait qu'en moyenne à long terme, une hausse du prix du carburant de 10% entraîne une baisse de la consommation de 7%. Il est donc pertinent de chercher à renforcer l'incitation par les prix. Cela peut prendre deux formes : la fiscalité à travers une « taxe carbone » qui viendrait s'ajouter aux taxes existantes sur le carburant ; un mécanisme de quotas (ou permis) visant les quantités de carburant consommées, distribués ou vendus en quantité limitée aux consommateurs finaux de carburant et échangeables sur un marché.

Il y a urgence à agir. Le secteur des transports ressemble, du point de vue de ses émissions de CO<sub>2</sub>, à un supertanker avec une inertie énorme. Cinquante ans ne sont pas de trop pour ce secteur pour inverser la tendance lourde et converger vers le facteur 4.

---

<sup>2</sup> Les coûts sociaux agrègent, selon les modes, les coûts supportés par la collectivité (investissement et maintenance des routes, investissements et subventions aux transports collectifs) et par les usagers (dépenses automobiles, tickets et abonnements de transports collectifs), ainsi que les estimations monétaires des nuisances environnementales.



(source CITEPA)