

Les évolutions du secteur transport, rupture ou continuité ?

Pierre Radanne
(ancien président de l'ADEME)

Analyse des déterminants du secteur transport sur longue période

L'augmentation forte des consommations d'énergie et d'émissions de CO₂ dans le secteur des transports accrédite l'idée d'un dérapage généralisé. Compte tenu de la place déterminante de ce secteur (26,2% des émissions de GES, tous gaz, en 2001), il est utile d'affiner l'analyse.

La croissance a été très forte entre 85 et 90, elle s'est ralentie pendant les 5 années suivantes pour reprendre sur la même moyenne en fin de période (tableau 1). La croissance de la mobilité des personnes a été égale à celle de l'économie. En effet, sur la même période, la croissance économique a été de 2,33 %. En période de croissance faible, la progression du trafic automobile est inférieure à celle du PIB. Quand la croissance économique est forte, celle de la mobilité s'amplifie encore davantage. Cela traduit le fait que l'aspiration au déplacement est forte et constitue une affectation du revenu supplémentaire.

La part des voitures particulières dans la répartition des trafics, qui était de 80,9 % en 85, est passée à 84,0 % en 99. Sur la dernière décennie, on enregistre une complète stagnation du trafic non routier hors aérien.

La croissance du trafic marchandises est nettement plus forte que celle du déplacement des personnes (tableau 2). Elle dépasse la croissance du PIB de près de 1 point.

Sur la dernière décennie, tout le volume de trafic supplémentaire a été absorbé par la route.

La prépondérance croissance de la route par rapport aux autres modes de transport se traduit par une croissance de la consommation d'énergie supérieure en moyenne d'un demi point par rapport au PIB sur la période. Le développement croissant du mode de transport le plus inefficace du point de vue énergétique absorbe les gains de performance réalisés sur les différents types de véhicules.

La série du tableau 4 ne porte que sur la période 90-2000, couverte par le Protocole de Kyoto. Sur cette période, la croissance économique n'a été que de 1,86 %/an.

Tab. 1 : Evolution de la mobilité des personnes

Indice 100 pour 1985	1990	1995	1999	Taux de croissance annuel
Voitures	120,0	130,7	142,9	2,6%
Ensemble des transports collectifs	106,7	98,2	108,8	0,6%
Autobus et autocars	116,6	112,4	110,0	0,7%
Métros	110,9	97,8	112,0	0,8%
SNCF	102,9	89,8	107,6	0,5%
Aérien	154,1	171,6	209,5	5,4%
Ensemble	117,7	125,4	137,6	2,3%

Tab 2 : Evolution du trafic marchandises

Indice 100 pour 1985	1990	1995	1999	Taux de croissance annuel
Transports routiers	163,2	187,2	216	5,6%
SNCF	92,3	88,2	97,5	-0,2%
Voies navigables	94,7	77,6	89,5	-0,8%
Oléoducs	85,0	92,5	88,4	-0,9%
Total transport intérieur	173,3	137	154,1	3,2%
Transports maritimes	108,6	108,2	121,3	1,4%

Tab. 3 : Evolution générale de la consommation d'énergie

Indice 100 pour 1985	1990	1995	2000	Taux de croissance annuel
Transports routiers	121,5	132,8	144,4	2,7%
Transports ferroviaires et urbains	105,0	105,0	125,0	1,5%
Transport aérien	148,1	177,8	233,3	6,2%
Transports maritimes et fluviaux	93,5	87,1	109,7	0,7%
Total	120,2	130,7	146,9	2,8%

 Tab. 4: Evolution des émissions de CO₂

Indice 100 pour 1990	1995	2000	Taux de croissance annuel
Transports routiers	109,1	116,6	1,5%
Transport aérien	117,8	137,8	3,3%
Transports ferroviaires	72,7	72,7	-3,1%
Transport maritime	105,3	100,0	0,0%
Autres	200,0	200,0	7,1%
Ensemble	109,3	118,3	1,7%

Tab. 5 : Répartition de l'augmentation de la consommation d'énergie entre 90 et 2000

En Mtep	Augmentation
Voitures	2,44
Transport aérien	2,34
Utilitaires	3,96
Autres (fer, bus, mer, fluvial)	1,25
Total	9,9

Les principaux déterminants de l'accroissement des trafics et des consommations d'énergie

Le transport des voyageurs

L'évolution de la consommation d'énergie est le résultat de tendances multiples :

A la hausse

- La croissance des trafics. Il s'agit pour l'essentiel de l'allongement des distances parcourues au quotidien avec deux composantes dominantes : l'allongement de la distance domicile-travail et la croissance des déplacements de loisirs.
- La montée en gamme. La part des immatriculations de voitures de moins de 1500 cm³ était de 57,2% en 85. Elle est de 31,7% en 2000. La part des plus de 2000 cm³ reste elle stable à 8%. La puissance moyenne est passée de 50 kW à 64 kW (+28%).
- Le transport aérien. L'augmentation de la consommation d'énergie du transport aérien est presque égale à celle des voitures !
- Le recul des transports collectifs au profit de la voiture dont la consommation au passager*km est pourtant supérieure.

A la baisse

- La diminution de la consommation unitaire des véhicules (- 0,6 l/100 pour les voitures à essence entre 90 et 2000).
- Augmentation de la part du diesel qui est passée de 15 à 49% dans les immatriculations neuves. La consommation moyenne d'un véhicule diesel est de 6,8 l/100 contre 8,1 l/100 pour le super. Il y a encore en 2000, 2 voitures essence pour 1 voiture diesel. Le potentiel de réduction de la consommation du fait de la diésélisation du parc est encore largement devant nous.

Ainsi, alors qu'entre 90 et 2000, le trafic des voitures a augmenté de 20%, leur consommation de carburant n'a augmenté que de 11%.

Une analyse plus fine impliquerait une désagrégation des trafics par motifs de déplacements.

Les priorités à étudier

- Le downsizing,
- La pénétration de l'électricité dans les véhicules individuels (hybrides pour voitures),
- La maîtrise de la mobilité,
- Les transferts modaux,
- Les localisations d'activités (tertiaires, commerces, espaces de loisirs),
- La substituabilité transports / NTIC.

Le transport des marchandises

A la hausse

- Le morcellement des charges

L'essentiel de la croissance du parc d'utilitaires provient de camionnettes (moins de 3t de charge utile).

- La croissance des échanges internationaux.

A la stabilité ou à la baisse

- La consommation unitaire des véhicules a été stable depuis 30 ans (pas de gain comme pour les voitures). Cela provient en partie d'une nette augmentation des puissances malgré les limitations de vitesse intervenues.
- La stabilité du trafic d'approvisionnement pétrolier depuis 15 ans. Celui-ci réduit la perception de l'im-

portance de la croissance du trafic maritime.

Une décomposition par matières et par distances est indispensable pour une analyse plus fine.

Les priorités à étudier

- Le feroutage,
- L'hybride pour les VUL,
- L'optimisation logistique.

La pollution urbaine

- On a déjà gagné sur le plomb, les oxydes de soufre, les hydrocarbures imbrûlés et le monoxyde de carbone.
- On progresse maintenant sur les particules (meilleure qualité de gazole, diffusion du filtre à particules sur les véhicules lourds et maintenant les voitures haut de gamme).
- La nouvelle génération de véhicules va voir des progrès nouveaux pour ce qui concerne les NOx (systèmes de Dénox).
- La pollution urbaine découlant des transports a amorcé une forte réduction du fait des normes européennes Euro3. Les impacts des progrès constatés sur les nouveaux véhicules vendus seront sensibles au fur et à mesure du remplacement des véhicules anciens. Ils prendront leur plein effet d'ici 2015.
- Cette réduction de la pollution de l'air causée par les voitures va s'accompagner d'une légère dégradation des émissions de gaz carbonique (du fait d'une surconsommation de carburant).

Un imaginaire schizophrène

Dès lors, l'imaginaire de nos contemporains concernant le transport met en évidence une tension entre des constats contradictoires :

- Les attentes de nos concitoyens s'affirment maintenant davantage dans le sens d'une société de communication que d'une société de consommation (avec le développement simultané du déplacement des personnes et des marchandises et celui des nouvelles technologies de l'information et de la communication). Cette aspiration à la liberté et à la mobilité et au voyage reste identifiée à la voiture individuelle. Toute mesure apparaissant restreindre l'usage de la voiture déclenche encore des oppositions fortes.
- Le développement des échanges est boosté à la fois par la construction européenne et par la mondialisation de l'économie, c'est-à-dire le développement du commerce international. L'aspiration à la rapidité dans la distribution des marchandises s'accompagne d'une démassification des lots et donc d'un accroissement des trafics, des consommations d'énergie et des émissions.
- L'accroissement des trafics provoque une véritable thrombose urbaine. Il en découle une concurrence accrue à l'utilisation de l'espace (voitures, transports publics, zones piétonnes et activités récréatives). Les populations les moins consommatrices de vitesse (donc de voitures) vivent de plus en plus mal l'appropriation de l'espace urbain par la circulation automobile.
- Le transport a un impact environnemental catastrophique. Si sa contribution à la pollution de l'air diminue maintenant nettement, il devient le principal émetteur de gaz à effet de serre, le seul en croissance forte. La perception de l'augmentation des allergies, de l'asthme et des bronchites chroniques notamment chez les jeunes enfants fait percevoir la croissance du trafic urbain comme une menace sur la santé.

La confrontation entre, d'une part, une aspiration à davantage de mobilité et, d'autre part, la confrontation à des limites débouche sur des représentations antagonistes. Certains scénarios répondent aux aspirations de mobilité et se traduisent par une croissance de la mobilité tandis que d'autres scénarios sont construits à partir de la prise en compte des limites énergétiques et environnementales et impliquent donc des ruptures de trajectoire par rapport aux tendances actuelles.

Un enjeu central

Plus globalement, au plan de la décision publique, le secteur transport a eu traditionnellement un rôle de variable d'ajustement tant par rapport à la forte inertie de la démographie de l'habitat et que par rapport aux déterminants de localisation des activités économiques agricoles et industrielles.

De nombreux facteurs poussent à une inversion de cette relation :

- La croissance inexorable des trafics, supérieure à celle du PIB, conduit à une demande énergétique en augmentation en même temps qu'elle induit des processus de saturation (congestion urbaine).

- Le secteur transport absorbe maintenant près des 2/3 du pétrole importé. La dépendance pétrolière pèsera de plus en plus dès lors que les ressources les moins chères s'épuiseront et se reconcentreront sur le Moyen-Orient. Un éventuel choc pétrolier frapperait uniquement mais très fortement le secteur des transports¹⁶.
- Le secteur transport devient le principal responsable de la pollution de l'air puisque des progrès importants ont été réalisés dans le domaine des sources fixes (industrielles et domestiques).
- La part du secteur transport dans les émissions de gaz à effet de serre va croissante (plus de 35% du CO₂) et absorbe une grande partie des progrès réalisés dans les autres secteurs.

Quatre mutations à engager simultanément

Le débat est introduit dans les pages qui suivent dans l'ordre tel qu'il est spontanément posé dans l'opinion publique. On pourra discuter en conclusion des ordres de grandeur respectifs de chacune de ces composantes de la politique transport.

- « Peut-on remplacer le pétrole pour assurer dans les transports routiers ? » Des possibilités de substitutions existent : GPL, gaz naturel et surtout électricité et hydrogène.
- « Comment va évoluer ma voiture ? ». Pour améliorer la conception des véhicules, un compromis devra être trouvé pour réduire fortement les consommations d'énergie et les émissions entre d'une part, les améliorations technologiques et d'autre part un redimensionnement des performances des véhicules au plus près de la réalité de l'usage qui en est fait.
- « Quels modes de transports pourraient nous rendre moins dépendants de la voiture et des camions ? » Il s'agit à la fois de développer les transports collectifs et de développer le feroutage et le transport combiné pour les marchandises.
- « La croissance actuelle des trafics va-t-elle se poursuivre ? Est-il possible de la réduire sans entraver la liberté de déplacement ? » Si la croissance de la mobilité traduit à la fois une aspiration des individus à un vécu plus diversifié et le développement des échanges sur longue distance dans une économie mondialisée, il va falloir engager le débat sur l'optimisation de cette mobilité pour éviter les effets d'une croissance explosive. Enfin, une mutation des comportements, cette question étant liée aux quatre précédentes.

Les substitutions d'énergie

Dans le débat public, est paradoxalement mis en avant les changements de combustibles autour de 3 axes : le changement d'hydrocarbures (passage au GPL ou au gaz), le développement du véhicule électrique et la substitution du pétrole par des biocarburants. Cette piste constitue la solution de facilité, puisqu'elle implique ni changement de relation à la voiture, ni investissement lourd dans d'autres modes de transports. Qu'en est-il des potentiels de réduction des émissions à partir de changements de motorisation ?

Le GPL

L'attrait pour le GPL découle du fait qu'il n'émet pas d'oxydes de soufre et de particules. Toutefois, les performances en matière d'effet de serre des véhicules au GPL ne sont pas meilleures que ceux à essence ou diesel compte tenu d'une surconsommation importante faute de moteurs spécifiquement conçus par les constructeurs. En fait, les progrès effectués sur les motorisations classiques ont mangé l'avantage qu'avait le GPL il y a une dizaine d'années.

Le gaz naturel

Le gaz naturel dispose d'un créneau limité. Sa pénétration n'est aujourd'hui significative que sur le marché des autobus. Le reste du potentiel est limité aux véhicules lourds et à certaines flottes captives de véhicules utilitaires légers. Son intérêt est moindre par rapport au diesel depuis la sortie des filtres à particules.

À côté de ces avantages minces, les inconvénients sont significatifs : son coût est élevé et faute d'optimisation des véhicules par les constructeurs, les consommations sont importantes. Les contraintes de distribution sont surtout fortes. La constitution d'un réseau de distribution national représente un coût d'infrastructure de distribution élevé.

La généralisation du filtre à particules d'abord pour les véhicules lourds, puis progressivement pour les véhicules particuliers efface l'intérêt d'une motorisation GPL et gaz naturel. Dès lors, les constructeurs automobiles se désintéressent de ces filières.

Les déductions fiscales mises en place depuis 2 ans en faveur des carburants alternatifs ne présentent guère d'intérêt.

Les biocarburants

Le cas des biocarburants est très différent. Ils présentent deux atouts incontestables :

- Ils ne s'accompagnent d'aucune émission de CO₂ (puisque la croissance des plantes absorbe l'équivalent des émissions libérées à la combustion) ;
- Ils contribuent à l'indépendance énergétique en se substituant à des produits pétroliers.

Une prochaine directive européenne va viser un objectif de 6% de biocarburant dans les carburants à l'horizon 2010. On passerait ainsi, pour ce qui concerne la France, de 300.000 tep à 2 Mtep.

Cette conversion est à terme limitée par un partage des terres avec l'agriculture. En outre le coût de la production au litre reste élevé. Le développement des biocarburants n'est possible qu'accompagné d'une exonération fiscale.

On le voit, les possibilités de substitution de l'essence ou du gazole par des carburants liquides et gazeux sont faibles.

Le véhicule électrique

Le véhicule électrique présente une piste très attractive puisqu'il permet d'affranchir les véhicules de toute pollution de l'air et de toute contribution à l'effet de serre.

En outre, cette technique aussi ancienne que l'automobile elle-même et le moteur électrique est bien plus fiable et plus performant que le moteur à combustion interne.

L'échec actuel du véhicule totalement électrique

Le développement du véhicule électrique est pourtant aujourd'hui un échec total avec à peine 400 véhicules vendus par an, essentiellement d'ailleurs vers un marché d'utilisateurs très proche de la décision politique : les grandes entreprises nationales et les collectivités locales, sans effet réel de dissémination au delà.

La double contrainte du coût de l'autonomie

- L'obstacle rencontré est la faiblesse de l'autonomie. Elle ne dépasse guère 80 km et cantonne le véhicule électrique à un usage strictement urbain.
- Le surcoût de 30% constitue une deuxième barrière, infranchissable pour le marché des ménages. Si les comparatifs de coûts à l'usage sont favorables au véhicule électrique, c'est seulement le résultat d'une moindre taxation de l'électricité que de l'essence.
- Par comparaison, ce qu'il y a de plus intelligent dans une voiture à essence, c'est son réservoir à combustible liquide ! La puissance de débit d'une pompe à essence est de l'ordre de 10 MW (0,82 tep/h). Soit environ 1000 fois plus qu'une charge de batterie !

Des progrès sur le stockage de l'électricité sont réels mais lents. Il n'est pas possible aujourd'hui de prévoir une percée technologique qui accroîtrait l'autonomie et réduirait le temps de charge dans des coûts acceptables.

Les problèmes que cela poserait à terme au secteur électrique

Le développement du véhicule électrique, s'il supprime les émissions à l'usage, peut poser de réels problèmes au stade de la production de l'électricité.

Pour prendre la mesure du problème posé, il faut savoir que la puissance sous le capot du parc automobile français est de l'ordre de 1800 GWth (28 millions de véhicules d'une puissance moyenne de 65 kW) soit 7 fois la puissance du parc de production électrique d'EDF.

En conséquence, le décollage du marché du véhicule électrique ne peut découler que de deux percées technologiques aujourd'hui hors de portée : un accroissement fort des capacités de stockage de l'électricité et la faculté de recharge rapide.

Deux cas sont en effet possibles :

- Un développement de la recharge de nuit lisserait la courbe de charge du réseau électrique et mobiliserait des moyens de production de base (nucléaire et renouvelables). Rappelons que l'électricité ne se stocke pas au stade de la production.
- Une percée de la recharge rapide en cours d'usage, qui alors se ferait à des heures très proches des heures de pointe de la consommation d'électricité. Se poserait alors la question d'un accroissement de la production d'électricité de pointe qui est chacun le sait la plus chère et par ailleurs en grande partie assurée par des... combustibles fossiles.

Le vecteur hydrogène et la pile à combustible

Une nouvelle filière est au cœur du débat, la pile à combustible, puisqu'elle cumule les atouts suivants : un rendement final élevé et l'absence d'émissions de polluants à l'utilisation finale avec l'utilisation de l'hydrogène comme vecteur.

Mais la question se complique avec en amont la production de cet hydrogène : elle peut être centralisée ou embarquée.

Un scénario de secteur transport sans émission de CO₂

L'hydrogène peut être produit sans aucune émission de CO₂ à partir du nucléaire ou des énergies renouvelables et électrolyse de l'eau.

Mais cela renvoie à la possibilité de développement du nucléaire pas seulement en France, mais dans le monde entier. C'est donc un scénario de long terme.

En outre, il faut tenir compte de l'extrême complexité logistique de la filière hydrogène. Si l'amont est identique à la production d'électricité, la complexité en aval de la distribution et de l'utilisation débouche sur un coût extrêmement élevé. Le recours à l'hydrogène doit donc être compris comme une forme de stockage de l'électricité.

Le réformage embarqué

L'autre solution consiste en une production de l'hydrogène au fil des besoins du véhicule. La chaîne logistique est simplifiée. Le rendement du réformage embarqué pourrait atteindre 70% mais restera plus faible que le réformage centralisé en raffinerie.

Mais le gain de rendement énergétique global n'est alors plus significatif au stade actuel des connaissances. Il est équivalent à celui d'une voiture à essence actuelle sur route, ce qui ne constitue en rien une rupture qui changerait les données du problème.

Un scénario qui est loin d'être joué

Le développement de la pile à combustible et le basculement vers le vecteur hydrogène restent une option de long terme qui implique une rupture par rapport à l'organisation actuelle du secteur transport et des infrastructures très lourdes. Elle pose des problèmes réels de sécurité et se présente comme hors de portée pour ce qui concerne les coûts. Or comme l'enjeu du transport n'est pas limité au pays développés mais constitue tant pour l'approvisionnement pétrolier que pour la pollution atmosphérique urbaine et le changement climatique un enjeu mondial, une stratégie aussi coûteuse sera bien sûr hors de portée des pays en développement.

Il faut bien sûr travailler dans cette direction, ce scénario est d'ailleurs compatible avec le suivant.

Une autre voie de substitution : l'hydrogénisation du charbon

La réflexion sur l'évolution du transport routier ne peut être qu'au plan mondial à la fois parce que c'est la dimension du marché mais surtout parce que les nouveaux automobilistes qui vont venir accroître les trafics, les consommations d'énergie et les émissions sont au sud. Les solutions technologiques nouvelles doivent être à bas coût pour leur être accessibles. Dès lors deux constats s'imposent :

- Le charbon est l'énergie la plus abondante sur terre et la moins chère, mais son usage direct est très fortement émetteur de gaz à effet de serre.
- Un combustible liquide reste durablement le plus facile à distribuer et à stocker.

Dès lors, la seule voie possible qui permettrait d'assurer pendant ce siècle l'approvisionnement du secteur transport consisterait en une hydrogénisation du charbon pour obtenir un combustible de type essence. Il sera techniquement et surtout économiquement plus facile d'hydrogéner du carbone que de développer une filière séparée complètement hydrogène. Un scénario fondé sur un parc de véhicules utilisant les carburants actuels dont les performances de consommation auront été fortement améliorées et évoluant vers le véhicule hybride pourrait constituer une phase de transition aux performances environnementales acceptables.

Le véhicule hybride

Compte tenu des difficultés présentées par le véhicule électrique et celui à pile à combustible, une solution aux ambitions plus modestes se présente, le véhicule hybride.

Une optimisation de l'utilisation de l'énergie

Le véhicule hybride présente des atouts crédibles à court terme :

- Il exploite le moteur thermique dans sa plage de rendement maximal (régime, charge) en se libérant des irrégularités du régime moteur liées aux conditions de circulation,
- Il généralise un pilotage électronique des fonctions mécaniques d'un véhicule et utilise les possibilités de l'informatique,
- Il évite le surdimensionnement de la batterie pour stocker l'électricité,
- Ses gains de rendement sont d'ores et déjà de l'ordre de 20% et il peut récupérer l'énergie de freinage.

Il constitue un scénario de continuité et n'implique aucune rupture technologique.

- Il évite une rupture des habitudes des consommateurs notamment en ce qui concerne l'autonomie,
- Il évite surtout des augmentations de prix du véhicule qui déstabilisent le marché. Pour preuve : une part de marché de 10% des ventes est envisagée pour 2010,
- Il permet une augmentation régulière du taux d'hybridation,
- Il sera compatible avec une recharge électrique lente du véhicule (de nuit) même si ce n'est pas encore le cas aujourd'hui pour les premiers véhicules hybrides,
- Si des progrès majeurs interviennent soit pour la stockage de l'électricité soit la recharge rapide, il saura, le moment venu possible bénéficier de ces améliorations. L'intégration à terme d'une pile à combustible est bien sûr possible.

Si un mécanisme de soutien au développement du véhicule hybride est à envisager, il devrait prendre la forme d'une réduction de prix à l'achat à travers la fiscalité en fonction du niveau d'hybridation du véhicule.

Les potentiels de substitution d'énergie sont donc finalement faibles. La question majeure reste bien celle de l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules. D'ailleurs, le véhicule hybride qui est la seule voie significative et rapide de diversification énergétique du transport automobile consiste surtout en un progrès d'efficacité énergétique car il s'appuie sur une amélioration de rendement de la filière carburant traditionnelle avec un passage d'un process discontinu à un process plus continu.

Les progrès techniques possibles sur les véhicules à essence ou diesel

La réduction de consommation d'énergie et de l'émission de polluants peut être atteinte à travers deux voies : le dimensionnement du véhicule et son optimisation et des progrès techniques nouveaux. Il n'est pas utile de distinguer les véhicules essence et diesel, leurs performances se rapprochant sensiblement.

L'aberration du dimensionnement actuel des véhicules

Le principal obstacle aux progrès d'efficacité énergétique est le dimensionnement même des véhicules.

On doit en effet faire les constats suivants :

- Les véhicules proposés sur le marché sont valorisés à partir d'usages exceptionnels très loin de l'utilisation quotidienne effective. La référence est constituée par le départ en vacances de toute la famille, avec bagages et ayant à traverser le pays. En pratique, la moyenne des déplacements est de 7 km pour un taux d'occupation moyen de 1,4 personnes. De même la vitesse maximale qu'il est possible d'atteindre est maintenant supérieure à 200 km/h pour la plupart des véhicules proposés à la vente pour une vitesse limite autorisée de 130 km/h. Les mêmes constats peuvent être faits concernant les véhicules utilitaires.
- La recherche, indispensable, d'une plus grande sécurité s'accompagne d'un alourdissement des véhicules ; elle a joué dans la dernière décennie dans le sens d'une augmentation des consommations énergétiques et des émissions de CO₂. Or, un véhicule essence de 800 kg consomme en moyenne en ville 8 l/100 contre 12 l/100 pour un véhicule de 1400 kg.
- La généralisation de la climatisation a entraîné une surconsommation de 5%. Mais comme les équipements actuels de climatisation sont peu performants, des progrès importants sont possibles pour en améliorer le rendement et réduire les pertes de liquide frigorigène.
- Les constructeurs automobiles orientent également le marché vers une sophistication croissante des véhicules qui leur permet d'accroître leur marge (vitesse, taille, accessoires...), la voiture étant valorisée comme un signe de standing.

Cette montée en gamme a pour effet d'absorber une grande partie des gains découlant de l'amélioration régulière des véhicules neufs.

Le redimensionnement à la baisse des véhicules

La recherche d'une adéquation plus rationnelle du véhicule par rapport à son usage passe par quatre mesures complémentaires :

- Mise en place d'un système de feebates (prime ou taxation sur le prix du véhicule à l'achat en fonction de son niveau d'émission de CO₂). Un tel mécanisme pourrait être fiscalement neutre, les augmentations de prix et les déductions se compensant autour d'une valeur moyenne qui pourrait être ajustée par rapport à l'objectif de l'accord conclu entre l'Union Européenne et l'ACEA (140 g de CO₂ en moyenne de gamme en 2008). Les pouvoirs publics doivent en effet encourager clairement une modération dans le dimensionnement des véhicules.
- La généralisation des limitations de vitesse dans l'ensemble de l'Union Européenne (en clair, également sur les autoroutes allemandes). Cette mesure permettrait d'égaliser les conditions de circulation sur l'ensemble du marché automobile du continent et donc de créer les conditions d'une négociation avec les constructeurs sur un « downsizing » des véhicules.
- Une limitation des vitesses de pointe donc des puissances des véhicules par voie réglementaire au plan européen. Pour situer les enjeux, rappelons qu'un véhicule ayant une vitesse de pointe de 170 kmh a une consommation urbaine de 8l/100 contre 14l/100 pour un véhicule de 220 kmh de vitesse de pointe. Une limitation à 150 kmh serait légitime et sauverait des vies humaines.
- En accompagnement de ces deux mesures, il faut aider à la diversification du rapport à la voiture : au delà de la relation d'acquisition d'un véhicule privé, on voit se développer des usages partagés par plusieurs ménages d'un même véhicule ou le recours à location comme optimisation plutôt qu'une multi-motorisation des ménages. Des avantages fiscaux devraient fluidifier la relation à la voiture et faciliter l'accès à un véhicule dimensionné en fonction de l'usage momentané.

Ces trois mesures auraient des avantages économiques considérables :

- Baisse des prix des véhicules et durée de vie plus longue (moteurs moins rapides parce que non dimensionnés en fonction d'un usage improbable).
- Réduction et meilleure adéquation du parc de véhicules,
- L'enjeu du downsizing est de près d'un tiers de la consommation d'énergie et des émissions. En tendance, il est plus important puisque la montée en gamme se poursuit.
- Une telle évolution constitue la contribution la plus importante possible à court terme à une plus grande indépendance énergétique puisque la production mondiale de pétrole devrait commencer à décliner avant 20 ans, c'est-à-dire le délai de renouvellement du parc automobile..

Les potentiels d'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules

L'implication très forte au niveau de la recherche des pouvoirs publics et des constructeurs automobiles nationaux (Programme Prédit impliquant notamment le Groupement scientifique moteur constitué par Peugeot et Renault) permet d'envisager des avancées technologiques significatives dans les années qui viennent tant sur le véhicule à essence que diesel.

Les améliorations globales de rendement attendues pour un horizon de l'ordre de la décennie sont de 20%. Elles découlent d'une meilleure conception des moteurs dynamique des écoulements dans la chambre de combustion, combustion à mélange pauvre, généralisation de l'injection électronique, gestion électronique de la boîte de vitesse et devraient s'accompagner de surcoûts faibles. Un tel scénario peut bien sûr bénéficier d'une électrification plus grande du véhicule.

En conclusion, le classement des potentiels énergétiques est étonnamment le même que celui des coûts

- Le potentiel le plus important : le downsizing. Il implique en préalable la généralisation des limitations de vitesse au sein de l'Union et une négociation du plafonnement de la puissance pour les véhicules mis en vente sur le marché européen.
- Des améliorations techniques des véhicules qui pourraient se traduire par une réduction des consommations de 20% d'ici 10 ans pour des surcoûts faibles.
- Le développement progressif de l'hybridation des véhicules.
- Ces évolutions nécessitent une communication active pour orienter les comportements d'achat et d'usage.

Combinés, ces potentiels permettent une division par deux des consommations unitaires. Cette voie est la seule possibilité permettant d'éviter une remise en cause de l'automobile qui découlerait d'un constat de totale inadéquation d'un système des transports confronté à une réduction des disponibilités pétrolières et d'une croissance inexorable des émissions de CO₂ dans un contexte de manifestations évidentes du changement climatique.

L'optimisation du partage modal

La suprématie croissante de la route a quatre causes majeures :

- La souplesse d'utilisation, la prévisibilité et l'absence d'attente (sauf celle non prévisible des bouchons) et un confort croissant par rapport aux autres modes ;
- Le reflux net au profit de la voiture des modes de transport sur courte distance (marche à pied, vélo, 2 roues) ;
- L'étalement urbain qui réduit la part de trafic captable par les modes de transport public mis en place en zone dense ;
- Le recul du fret ferroviaire compte tenu de la priorité accordée par le rail au trafic voyageurs plus rémunérateur.

Inverser la tendance vers une suprématie croissante de la route implique un effort d'investissement dans de nouvelles infrastructures et d'amélioration de la qualité de service. Et ce dans 3 directions : les transports collectifs urbains, le transport ferroviaire de passagers longue distance notamment pour reprendre des parts de marché sur l'avion et le transport ferroviaire de marchandises pour les échanges sur longue distance.

Ceci posé, la question sur laquelle on bute est celle du financement du développement des infrastructures de transport collectif. La réponse proposée est invariablement une augmentation de la fiscalité, il convient dès lors d'étudier cette possibilité d'augmentation de la fiscalité.

Les limites de l'outil fiscal

Le recours à la fiscalité souvent mis en avant présente à la fois des limites évidentes et des effets pervers.

- Les limites

Plus le niveau général des revenus s'accroît, moins l'augmentation du prix du déplacement est dissuasive. Il y a donc le risque d'une efficacité décroissante de la fiscalité.

Le niveau général de la fiscalité sur les carburants est en France nettement au dessus de la moyenne européenne. L'augmenter aura un impact économique négatif.

Plus fondamentalement, la hausse de la fiscalité reste de fait du second ordre par rapport aux variations des prix du pétrole brut. Ce qui importe est moins d'augmenter les prix par une taxe que d'éviter une chute des prix des carburants très démobilisatrice lorsque les prix du brut descendent fortement. Le mécanisme le plus judicieux serait une fiscalité à contre cycle des cours du brut. Ce mécanisme serait mieux accepté qu'une augmentation stable notamment par les professionnels du transport.

Compte tenu de ces deux limites graves, il n'est pas étonnant que l'augmentation de la fiscalité sur les carburants soit si impopulaire. L'absence d'affectation de la TIPP induit en outre le sentiment que l'Etat utilisera une ressource complémentaire sans contribuer à une meilleure politique des transports.

- Les effets pervers

Pour que la fiscalité ait un effet sensible en terme de réduction de la mobilité (surtout l'utilisation de la voiture), il faut l'incrémentation de la taxe soit fortement perçue donc élevée. Le risque est donc grand d'un effet anti-redistributif. Les familles les plus modestes sont justement celles qui renvoyées en lointaines banlieues sont les plus exposées aux déplacements contraints.

Plus grave encore, la croissance est fortement tirée dorénavant par la mondialisation des échanges. Accroître le coût du transport aura un effet évident de refroidissement de l'économie. Les pays alors les plus durement sanctionnés seront les pays émergents.

- Une mesure efficace qu'associée à d'autres instruments

L'échec de la mise en place du volet énergie de la TGAP fin 2000 est maintenant très difficilement rattrapable. La place qu'avait prise la fiscalité dans le Plan National de Lutte contre le Changement Climatique de janvier 2000 était en outre excessive. La fiscalité n'a pas, seule, une réelle efficacité, sauf à rechercher une réduction sévère des déplacements des ménages les plus modestes. La fiscalité ne trouve son efficacité qu'associée à d'autres mesures. Une hausse du prix de l'essence à la pompe ne poussera le salarié à laisser la voiture au garage qu'une alternative existe par les transports collectifs. De même, il n'est pas possible d'accroître la fiscalité sur le gazole payée par les transporteurs routiers si le réseau ferroviaire est saturé et ne peut proposer un service de qualité.

On doit en conclure que le recours à la fiscalité doit être justifié, mesuré et articulé dans un ensemble de mesures. Sous cette exigence, les seules utilisations légitimes de la fiscalité à court terme sont l'alignement de la fiscalité du gazole sur celle de l'essence et, comme on l'a vu plus haut, la taxe à l'essieu pour les poids lourds pour prendre en charge les coûts de maintenance qu'ils engendrent.

Le rééquilibrage de la fiscalité sur les carburants pour assurer le financement de la politique des transports

La fiscalité sur les carburants a évolué au gré des besoins financiers de l'Etat, en multipliant au besoin les exonérations et étant absente de toute affectation explicite. Il en découle une perte de lisibilité donc une contestation grandissante.

Il convient de rappeler des données de base :

- L'écart de fiscalité entre l'essence et le gazole avait un sens quand le gazole était un carburant professionnel (utilitaires et voitures professionnelles au kilométrage annuel très élevé). Or depuis dix ans les progrès techniques effectués sur les moteurs diesel ont permis aux constructeurs de proposer dans leur gamme des véhicules pour toutes les puissances pour des surcoûts à l'achat faibles voire nuls. Il en découle un attrait pour les acheteurs vers ces véhicules (la moitié des ventes actuellement). Il y a une sorte de connivence entre les constructeurs automobiles et les ménages aux dépens de l'Etat. De fait, il y a de fait deux fiscalités pour un même service.

- Si la TIPP est certes une accise non affectée, il n'est reste pas moins que l'Etat doit assurer des dépenses importantes pour assurer un bon fonctionnement du secteur transport. L'automobiliste paie à la pompe l'essence mais aussi sa cote part à l'entretien des routes, à l'extension du réseau et au financement de services indispensables comme la maréchaussée ou les services hospitaliers. D'un point de vue d'équité fiscale, il reste totalement justifié que les infrastructures et les services de transport soient payés par ceux qui les utilisent plutôt que de faire appel de façon indifférenciée aux autres impôts.

L'inégalité devant l'impôt que représente l'écart de taxation de l'essence et le gazole revient donc à faire porter plus que proportionnellement aux automobilistes persistant à acheter des véhicules à essence par rapport à ceux qui ont eu l'opportunité de préférer le gazole. Aujourd'hui, le parc automobile est encore composé par 2/3 de véhicules à essence, l'hémorragie fiscale n'en est donc qu'à son début.

Ce déséquilibre est encore accru dans le cas des poids lourds qui par leur charge à l'essieu engendrent des dépenses d'entretien des routes plusieurs milliers de fois celle des voitures. Une taxe à la charge à l'essieu doit compléter la fiscalité sur les carburants pour améliorer la prise en charge des coûts par ceux qui les occasionnent.

Parallèlement, les difficultés financières de l'Etat se traduisent par une incapacité à engager des investissements indispensables de développement des transports collectifs urbains, du réseau TGV, de développement du transport combiné de marchandises et d'infrastructures ferroviaires dédiées au fret.

L'homogénéisation rapide de la fiscalité sur l'essence et le gazole est une condition d'équité fiscale en même temps qu'une nécessité pour assurer le financement de la politique transport. A cette fin, il serait clair et légitime qu'au moins une partie de la TIPP soit affectée au financement de la politique transport (à minima la gestion des routes).

Le financement des infrastructures

Le financement des infrastructures de transport public traverse aujourd'hui une crise. Différents facteurs concourent à réduire les capacités de financement : la libéralisation des entreprises ferroviaires alors qu'elles sont lourdement endettées, les tensions budgétaires des états et, il faut le dire, les excès d'investissements qui ont été réalisés notamment en infrastructures routières redondantes.

Le consensus social peut être trouvé par une plus grande traçabilité de l'utilisation de l'impôt (sans pour autant se lier avec un mécanisme d'affectation automatique) :

- Aligner la fiscalité du gazole sur celle de l'essence,
- Financer un fonds d'investissement transport (route et autres infras) par une partie de la TIPP.

Le développement des transports collectifs urbains

Les priorités sont les suivantes :

- Développer l'offre de transport collectif en agglomération (pas seulement desserte radiale entre le centre-ville et la proche banlieue).
- Amélioration de la qualité de l'offre de transport collectif (métros, tramway mais aussi autobus et taxi) ainsi que de dispositifs de prise en charge des flux peu denses.

- Développement des plans de déplacement urbain (PDU) et des plans de déplacement d'entreprise (PDE).
- Favoriser également les modes de transports « doux » : vélo, roller...

Les transports collectifs urbains ne représentent aujourd'hui que 6% de la totalité des déplacements. Doubler cette part ne conduirait qu'à 12%. Or une telle performance reviendrait de fait à doubler les infrastructures de transport collectif, ce qui ne peut être réalisé en moins d'un demi-siècle compte tenu du montant des investissements à consentir et du temps nécessaire à la décision puis à la réalisation des travaux. Dans la pratique, à cause de l'étalement urbain, de l'évolution des comportements ou de la diversification des motifs de déplacement aucun scénario n'y parvient.

Dès lors, le transfert modal permettant un déplacement de la voiture vers les modes collectifs constitue un potentiel limité à court terme. Son impact sera dans un premier temps surtout sensible par la réduction de l'accaparement de l'espace urbain par le trafic des voitures.

Moyenne distance

L'enjeu est sur la moyenne distance d'améliorer la complémentarité entre modes de transport voyageurs.

Longue distance

- Transport de personnes

La croissance très forte du transport aérien doit pouvoir être réduite par un transfert vers le rail grande vitesse d'une grande partie du trafic intérieur ou européen (distances inférieures à 800 km).

- Transport de marchandises

L'enjeu principal consiste à réduire le trafic des poids lourds longue distance essentiellement à travers un transfert vers le rail. Concrètement, cela implique la construction en Europe d'une infrastructure ferroviaire dédiée au fret qui permette de développer le transport combiné et d'assurer le transport longue distance en évitant le centre des villes. La constitution de ce réseau va nécessiter des investissements très lourds au-delà de la capacité des compagnies ferroviaires. Celles-ci sont généralement très endettées, notamment par le financement des retraites.

La maîtrise de la mobilité

La croissance de la mobilité n'est en soi ni bénéfique ni préjudiciable. La mobilité est à la fois recherchée quand il s'agit des loisirs ou des échanges professionnels et subie quand elle découle d'une insuffisance d'aménagement du territoire ou d'urbanisme. Ainsi la distance moyenne domicile-travail a doublé en France entre 1975 et 1990.

Les déterminants de la croissance de la mobilité s'avèrent puissants et durables :

- L'aspiration au voyage comme facteur d'épanouissement personnel ainsi que le développement des loisirs de proximité,
- Le morcellement géographique de la structure familiale et de la sphère relationnelle,
- Une concentration de l'emploi à la fois au plus près des lieux de consommation, de pouvoir et des nœuds de communication,
- La construction européenne et la mondialisation de l'économie.

Les efforts des pouvoirs publics à accroître l'offre de transport, notamment par des infrastructures routières, ont pour effet de réduire les temps de trajet qui eux-mêmes stimulent la demande de mobilité. L'offre accroît la demande, qui sollicite aussitôt de nouvelles infrastructures.

Les vingt dernières années ont été marquées par un recul des politiques d'aménagement du territoire comme des politiques d'urbanisme puisque tendanciellement les coûts du transport décroissaient. La nécessité de lutter rapidement contre le changement climatique et celle proche de réduire la dépendance pétrolière impliquent de maîtriser la mobilité pour enrayer la tendance à la croissance. Compte tenu de la croissance des flux et des mécanismes de saturation, deux cibles s'imposent : la mobilité urbaine et le transport de marchandises notamment longue distance.

Les principaux axes d'une politique de maîtrise de la mobilité sont les suivants :

- Mieux répartir l'emploi pour réduire les migrations alternantes quotidiennes entre le domicile et le travail dont la responsabilité dans la saturation du trafic est forte,
- Réduire l'étalement urbain par des politiques de reconquête urbaine,
- Plus généralement, revenir sur le zonage des activités au profit d'une plus grande mixité dans l'organisation de l'espace urbain,

- Développer les nouvelles technologies pour substituer des déplacements physiques par des échanges de données,
- Revoir les stratégies industrielles pour optimiser les déplacements et les échanges.

Mieux répartir l'emploi

L'accroissement de la distance domicile-travail est le résultat du recul des politiques d'aménagement du territoire. La montée du chômage a placé les collectivités locales dans une situation de demande forte vis à vis des entreprises créatrices d'emplois et a annihilé toute forme d'exigence. Il en est de même pour les états placés dans une concurrence maintenant européenne sinon mondiale pour la localisation des grands sites industriels ou tertiaires.

Le renoncement à l'organisation de l'emploi sur le territoire trouvait sa justification dans l'idée que l'emploi tertiaire, maintenant prédominant, sans de contrainte spécifique de localisation épouserait donc une répartition géographique proche de celle de l'habitat. La réalité s'est avérée toute autre. Le secteur tertiaire, plus dépendant de ses marchés que de ses facteurs de production, tend à se rapprocher des lieux de décision. Ainsi, alors que la géographie de l'habitat évolue somme toute peu, celle de l'emploi se concentre fortement dans les grands pôles urbains.

Différents dispositifs ont été testés pour agir sur la localisation d'activité ou impliquer les entreprises dans la politique transport :

- La taxation des bureaux en Ile de France,
- La création de zones franches pour attirer l'emploi dans les zones les plus déshéritées notamment les banlieues,
- La mise en place du versement transport qui fait participer les entreprises au financement des transports collectifs notamment en Ile de France.

Ces dispositifs ponctuels et disparates n'ont pas d'impact global structurant sur la localisation de l'emploi. Il conviendrait d'y substituer un dispositif clair qui pourrait être claqué sur le mécanisme du coefficient d'occupation du sol en urbanisme. Un coefficient de volume d'emplois par rapport à la population résidente pourrait être la base de calcul de la taxe professionnelle. Le montant de celle-ci serait forte là où l'emploi est concentré et faible là où le déficit est grave.

Réduire l'étalement urbain par des politiques de reconquête urbaine

Le coût élevé du foncier dans le centre des villes reporte nombre de ménages, notamment les familles avec plusieurs enfants, vers la périphérie. Il y a donc un effet de substitution entre le poids du loyer en ville vers l'acceptation d'une contrainte en temps de déplacement.

La collectivité publique marque de fait une préférence au développement de nouvelles zones pavillonnaires en périphérie, ce qui implique la réalisation en périphérie d'investissements lourds de construction de réseaux (voirie, eau, énergie) alors qu'elle renonce à maîtriser le prix du foncier en zone dense ainsi qu'à réaliser les opérations de reconquête urbaine sur des friches ou des espaces mal valorisés pour offrir de nouvelles capacités de logement.

La tendance à la périurbanisation serait à elle seule responsable d'une augmentation de trafic de 6% d'ici 2030.

Une recherche de reconstitution des flux financiers d'investissement et de fonctionnement, portant sur l'aide au foncier, la périurbanisation et les services induits et le développement des infrastructures de transport, devrait être engagée afin de réorienter les interventions dans le sens d'une maîtrise de l'étalement urbain.

Favoriser la mixité des fonctions urbaines

Le bilan d'un demi siècle de politique de zonage urbain est particulièrement lourd : dégradation des banlieues dortoirs, concentration du tertiaire, migration des familles nombreuses en périphérie, développement en périphérie de la grande distribution notamment alimentaire, concentration des autres commerces et des activités de loisirs en centre ville, renvoi des emplois industriels en périphérie dans des zones mal desservies par les transports collectifs...

Ce zonage a eu pour effet de rabattre vers l'usage de la voiture des déplacements auparavant de proximité effectués à pied ou en deux roues.

A l'évidence la premiers Plans de Déplacements Urbains issus de la LAURE de décembre 96 ne constituent qu'une première phase exploratoire, c'est en effet la première fois que les différents acteurs qui engendrent les flux de transport, décident les infrastructures, les gèrent et les vivent ont pu ensemble définir des stratégies de long terme. Les révisions successives devraient permettre d'approfondir la démarche. D'ailleurs, le renforcement de la décentralisation à travers l'intercommunalité constitue un levier puissant pour coordonner les politiques urbaines et intégrer dans les PDU des priorités qui permettent de maîtriser les trafics routiers.

Développer l'utilisation des nouvelles technologies pour substituer à du déplacement physique des échanges de données.

Les nouvelles technologies ont des effets contradictoires sur l'accroissement des déplacements physiques :

- Elles permettent de substituer des échanges d'informations sans provoquer des déplacements de personnes et de marchandises.
- Elles induisent aussi des déplacements nouveaux, notamment des déplacements longue distance car elles mettent en relation des acteurs très éloignés qui ensuite génèreront ensuite des échanges de toutes natures. Cela est vrai à la fois pour les relations personnelles et les échanges commerciaux.
- Elles procurent de la souplesse au plan organisationnel. Le télétravail, s'il ne réduit que faiblement les déplacements, permet au moins un écrêtement des pointes de trafic et donc permettent une meilleure utilisation des infrastructures de transport.

Cette ambivalence doit pousser à l'action. Il y a à la fois beaucoup à gagner et beaucoup à perdre.

Le péage urbain

La convivialité de l'espace urbain est un bien rare. Il y a deux façons de réguler la rareté : la file d'attente et le prix. La mise en place du péage urbain apparaît donc fondée pour agir sur les comportements et réorienter une partie de la demande de services vers des zones moins saturées. L'efficacité d'une telle mesure tient tout autant au signal exprimé par les pouvoirs publics que par la tarification du péage urbain. L'efficacité d'une telle mesure s'inscrit dans la durée et est liée au développement en parallèle des alternatives (offre de transports collectifs notamment).

Revoir les stratégies industrielles pour optimiser les déplacements et les échanges

Les 15 dernières années ont été marquées par des prix bas des carburants en même temps que par le développement des échanges internationaux. Il en a résulté une explosion du trafic poids lourd longue distance. Les disparités salariales ont en particulier poussé les industriels soumis à une concurrence vive à allonger les chaînes logistiques.

Cette organisation industrielle est à la fois fragile à court terme (en cas de hausse des prix des carburants, de mauvaises conditions climatiques, de mouvements sociaux...) et vulnérable à long terme compte tenu des enjeux portant sur les ressources pétrolières et sur l'effet de serre.

Les actions visant à maîtriser la mobilité des marchandises doivent, pour être efficaces, s'inscrire dans la réalité quotidienne des entreprises. Elles sont de trois types :

- Optimiser les flux logistiques

La plupart des chargeurs ne disposent pas de services internes maîtrisant des compétences de logistique. Face à eux les entreprises de transport, structurées de façon très étanche par modes ne proposent pas de service complet de bout en bout prenant en charge les transferts modaux. C'est là le principal obstacle au développement du transport combiné.

- Mettre en place des Plans de Déplacement d'Entreprise (PDE)
- Rationaliser la desserte des livraisons urbaines.

Une mutation des comportements

La transformation des comportements est une condition de la réussite des politiques concernant les orientations qui précèdent.

Les points critiques sont les suivants :

- Les critères d'achat de voiture ;
- La force de la relation de propriété au véhicule et la nécessité de développer les relations moins exclusive pour les personnes ayant un usage irrégulier de la voiture (multipropriété, autopartage, avantages fiscaux pour la location de véhicules...) ;
- Les comportements de conduite ;
- Le confort d'utilisation des transports collectifs (en lien avec la qualité du service, la sécurité, la prévisibilité, la fréquence) ;
- Les politiques de stationnement ;
- Le péage urbain, la tarification de l'accès à l'espace dense.

Synthèse : hiérarchisation des priorités

Rationaliser le dimensionnement de la voiture

- Limitation de vitesse
- Limitation de puissance (voitures et poids lourds),
- Inciter financièrement par des feebates à la descente en gamme.

Poursuivre les progrès techniques sur les véhicules

- Intégration du Prédit dans un programme de recherche européen
- Extension de l'accord ACEA aux camionnettes et aux poids lourds.

Maîtriser la mobilité

- Accorder la localisation de l'emploi notamment tertiaire avec celle de l'habitat
- Rationaliser les tournées des livraisons urbaines.

Réussir l'intégration européenne

- Infrastructure continentale ferroviaire pour les marchandises
- Réseau TGV européen.

Substitutions d'énergie

- Biocarburants
- Hybride et passage à l'électricité si les questions de stockage de l'électricité progressent.

Cette hiérarchisation n'est donc pas l'ordre spontané. Elle met d'abord en avant les gains à faire sur les véhicules. Les résultats peuvent en être rapides. Puis la nécessité de maîtriser la mobilité pour éviter une fuite en avant préjudiciable. Ensuite, le transfert modal notamment longue distance puisque les croissances de trafics les plus fortes concernent le trafic poids lourds et l'avion.

Notes

Edito

- ¹ Il l'a malheureusement été beaucoup moins dans le cadre du débat national, ses animateurs ayant refusé toute participation financière aux frais de diffusion de ce document pour lui préférer les pubs plus ou moins déguisées mais gratuites d'entreprises comme Areva.
- ² On trouvera les actes complets de ce débat sur le site www.vrai-debat.org

L'Europe bouge

- ³ Dans la suite de cet article, les équivalences utilisées pour convertir l'électricité en énergies primaires sont les équivalences internationales maintenant adoptées par l'Observatoire de l'énergie du Ministère de l'Industrie.
- ⁴ On doit évidemment tenir compte de l'effet de la réunification : l'intensité énergétique de l'Allemagne de l'Est était très élevée et a considérablement baissé. Cependant l'amélioration de l'efficacité énergétique s'est poursuivie au-delà de cet effet particulier.
- ⁵ Voir ci-après l'article de Olivier Deleuze, Secrétaire d'Etat à l'Energie et au Développement durable.
- ⁶ Dans une fourchette de 20 à 40 \$ le baril de pétrole et 3,2 à 6 \$ par BTU en 2050.

Scénario négaWatt

- ⁷ Milliards de kWh. Equivalence : 1 Mtep = 11,62 TWh en énergie finale (comptabilité internationale).
- ⁸ Et il est donc très différent du scénario 2020 dit « tendanciel » élaboré par la DGEMP.
- ⁹ Voir les 23 propositions du « Manifeste négaWatt » téléchargeable sur www.negawatt.org
- ¹⁰ On trouvera une liste détaillées des économies potentielles 2010-2020 par types d'équipement dans le document « La Maîtrise de la Demande d'Electricité » de l'association négaWatt (rédaction Olivier SIDLER), 25 avril 2003.
- ¹¹ Etude prospective de EPIA (European Photovoltaic Industry Association) et Greenpeace.
- ¹² « La prospective technologique des filières non nucléaires », Claverie, Clément, Girard, 2000.
- ¹³ Le « Livre Blanc » réalisé récemment en Royaume-Uni y recourt de façon plus beaucoup plus intensive.
- ¹⁴ Source : ADEME, « Les enjeux renouvelables du débat sur les énergies », 2002.
- ¹⁵ 367 TWh d'électricité finale + 49 TWh d'autoconsommations d'électricité et pertes réseau.

Transports

- ¹⁶ La consommation de pétrole par le transport a augmenté de 70% entre 1973 et 2000.

Chaleur

- ¹⁷ Association Négawatt, association loi 1901 : <http://www.negawatt.org>
- ¹⁸ Selon Amory Lovins, fondateur du Rocky Mountain Institute : <http://www.rmi.org>
- ¹⁹ Sources : Observatoire de l'Energie, Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières (DGEMP), Agence Internationale de l'Energie.

Une loi d'orientation ?

- ²⁰ CLER : Comité de Liaison des Energies Renouvelables.