



Fiches extraites du dossier du participant remis à l'occasion du Débat national sur les énergies lors de la rencontre de Nice, le 15 avril 2003. Le thème de cette rencontre était " Énergie, entreprises et transports: comment concilier compétitivité et responsabilité ?

Compétitivité des entreprises et maîtrise des consommations d'énergie sont-elles conciliables ?

La consommation énergétique dans le secteur industriel

Depuis l'après guerre, le secteur industriel a connu de fortes mutations structurelles et technologiques dont les effets sur la consommation d'énergie sont tangibles : sa part de la consommation finale énergétique de 45% en 1960 (y compris la sidérurgie, mais hors usages non énergétiques) n'était plus que de 36% en 1973 et de 24% en 2001.

Les consommations d'énergie dans l'industrie sont ainsi passés de 48 Mtep en 1973 à 38,3 Mtep en 2001 soit une diminution de 20%, d'autant plus importante que le PIB a continué de croître sur cette période. L'intensité énergétique de l'industrie hors sidérurgie (consommation énergétique du secteur/ PIB) a ainsi diminué de 39% et celle de la sidérurgie de 76,3%.

Ce niveau d'intensité énergétique du secteur industrie est parmi les meilleurs au niveau européen (cinquième rang derrière l'Irlande, le Danemark, l'Allemagne et l'Autriche). De plus, les différences d'intensité énergétique s'expliquent au moins en partie par des différences de structure industrielle. Par exemple, si l'intensité énergétique de l'Allemagne est de 0,14 kep/euro alors que celle de la France est de 0,16 kep/euro, en dotant chacun de ces pays de la structure industrielle moyenne de l'Europe, le rapport s'inverse avec 0,15 kep/euro pour la France et 0,2 pour l'Allemagne. Autrement dit, le secteur industriel français compte plus d'activités grosses consommatrices d'énergie que la moyenne européenne, alors que l'Allemagne en compte moins, et elles sont plutôt énergétiquement efficaces (source ADEME – Datamed).

L'énergie demeure un facteur de production très concentré : en 1999, 42% de l'énergie utilisée dans l'industrie hors industries agricoles et alimentaires (IAA) est consommée par 0,3% des établissements. La répartition par secteur des consommations d'énergie dépend à la fois de l'importance de l'activité considérée dans l'ensemble de l'industrie et de l'intensité de sa consommation spécifique. En 1999, l'ensemble de la chimie consomme 23% de l'énergie utilisée dans l'industrie, la sidérurgie en consomme 17%, les IAA 13%, le papier-carton 7%, la métallurgie des non ferreux 5% et les chaux et ciments 4%.

Ces 6 secteurs, auxquels il faut ajouter les secteurs du raffinage et de la production d'électricité centralisée représentent ce que l'on qualifie d'industries/installations grandes consommatrices d'énergie (IGCE).

Les moyens mis en œuvre jusqu'à présent pour maîtriser les consommations d'énergie dans l'industrie

Les nouvelles réglementations élaborées en 1998, visant à imposer des rendements minimaux aux chaudières industrielles ainsi qu'un contrôle périodique des installations de combustion supérieures à 1 MW, contribuent à l'amélioration des performances énergétiques du secteur.



Des moyens incitatifs ont été mis en place, pour les secteurs fortement consommateurs d'énergie et soumis à la concurrence internationale. Des aides à la décision (diagnostics énergétiques), des opérations exemplaires et des instruments financiers (Fonds de garantie des investissements de maîtrise de l'énergie) ont été élaborés par l'ADEME, principalement en faveur des PME.

Enfin, des mesures fiscales incitatives existent avec notamment l'amortissement sur un an des investissements destinés à économiser l'énergie.

Problématique :

Mise à part la démarche « citoyenne » que peut avoir une entreprise, l'incitation à maîtriser ses consommations d'énergie peut être très variable selon son secteur d'activité. Elle sera d'autant plus forte que les coûts de l'énergie seront importants dans ses coûts de revient finaux et sur sa marge bénéficiaire.

Ainsi, pour les IGCE¹, la rationalité économique des acteurs a été le meilleur ressort pour les économies d'énergie, la maîtrise des consommations étant liée à la part prise par l'énergie dans le prix de revient des produits. Il faut toutefois noter que les secteurs d'activité des IGCE (verre, ciment, acier,...) sont particulièrement exposés à la concurrence internationale, avec des prix des produits fixés sur un marché mondial. Donc, même si elle sont à l'origine de l'essentiel des consommations énergétiques du secteur industriel, la problématique réside dans le choix des instruments qui inciteront à la réalisation d'investissements mais dont l'impact sur la compétitivité des entreprises reste limité. Les risques de distorsion de concurrence et donc de localisation/délocalisation seront d'autant plus faibles que les mesures seront harmonisées au niveau communautaire et international.

Sur le moyen et long terme, les investissements en matière de maîtrise de l'énergie permettent aux IGCE de relativiser leur sensibilité aux variations des prix des combustibles et de développer grâce aux efforts de recherche et développement des avantages concurrentiels.

Marges de man œuvre, orientations possibles et impacts:

L'ADEME a mené en liaison avec le CEREN une étude pour évaluer le potentiel de gisements d'économie d'énergie accessible dans l'industrie. Des mesures liées au process (200 technologies ou techniques ont été analysées) et des mesures transversales (fluides caloporteurs, éclairage, chauffage, moteurs, cogénération, air comprimés,...) ont été envisagées.

Les premiers résultats de l'étude montrent que pour des surcoûts d'investissements entre 0 et 1200 euros par tep économisés, correspondant à un retour sur investissement de l'ordre de 8 ans avec un prix de la tep à 150 euros, le gisement maximum pourrait être de 23% de la consommation totale (16% pour les mesures process et 7% pour les mesures hors process). Pour un retour sur investissement compris entre 3 et 5 ans, le gisement exploitable est de 4 à 7%.

¹ La proposition de directive du Conseil restructurant le cadre communautaire de taxation des produits énergétiques et de l'électricité suggère de retenir comme définition d'une entreprise grande consommatrice d'énergie : une entreprise dont les achats de produits énergétiques et d'électricité atteignent au moins 3 % de la valeur de la production ou pour laquelle le montant total des taxes énergétiques nationales dues est d'au moins 0,5 % de la valeur ajoutée (article 17).

Pour inciter la réalisation de ces investissements sans nuire à la compétitivité des entreprises plusieurs pistes peuvent ou vont être suivies :

- l'harmonisation au niveau communautaire de la taxation des produits énergétiques et de l'électricité par la fixation de taux minima pour les différents types. Les Ministres des finances européens sont parvenus à un accord en mars dernier sur la proposition de directive visant à réaliser cette harmonisation.
- une internalisation progressive des coûts environnementaux liés à l'utilisation de l'énergie. Il s'agit notamment de la mise en œuvre des obligations du Protocole de Kyoto qui orientent les industriels vers des investissements plus sobres en énergie et en carbone. Pour limiter les distorsions de concurrence entre les pays l'ayant ratifié et les autres, le protocole prévoit la possibilité de recourir à des mécanismes de flexibilité qui permettent, notamment par le biais d'un marché de quotas, de réaliser les investissements là où ils sont les moins coûteux sans nuire à l'intégrité environnementale du protocole.
- au niveau communautaire, une proposition de directive vise à répliquer ce mécanisme de quotas et d'échanges au niveau des IGCE européennes à partir de 2005. Cette proposition devrait être définitivement adoptée au cours de 2003. Aux termes de ce dispositif, chaque entreprise reçoit un quota d'émissions. Si elle émet moins que ce quota, elle peut vendre la différence sur un marché et en retire un bénéfice financier. Si elle émet plus que ce quota, elle doit acheter la différence sur ce marché et en supporte le coût.
- pour se préparer à cette dernière échéance, les principales IGCE françaises, réunies au sein de l'Association des Entreprises pour la Réduction de l'Effet de Serre (AERES) créée en juillet dernier, prennent des engagements volontaires et individuels de réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre, le non respect éventuel de leurs engagements étant sanctionné. Pour remplir leur engagement, les entreprises pourront acquérir des quotas sur le marché organisé par ces entreprises et/ou recourir à des crédits issus de projet de réduction des émissions dans des secteurs non couverts par leurs engagements (bâtiments, transport, ...). Les projets pourront aussi être réalisés dans le cadre des mécanismes de développement propre prévus au titre du protocole de Kyoto.
- le développement des efforts en matière de recherche et développement.
- le développement pour les entreprises non grosses consommatrices d'énergie d'audit énergétique leur permettant de prendre conscience des gisements accessibles souvent à des coûts négatifs.

**Répondre à la demande du marché en consommant moins d'énergie :
les entreprises ont-elles la solution ?**

Les consommations énergétiques des différents secteurs et l'évolution de leur intensité énergétique

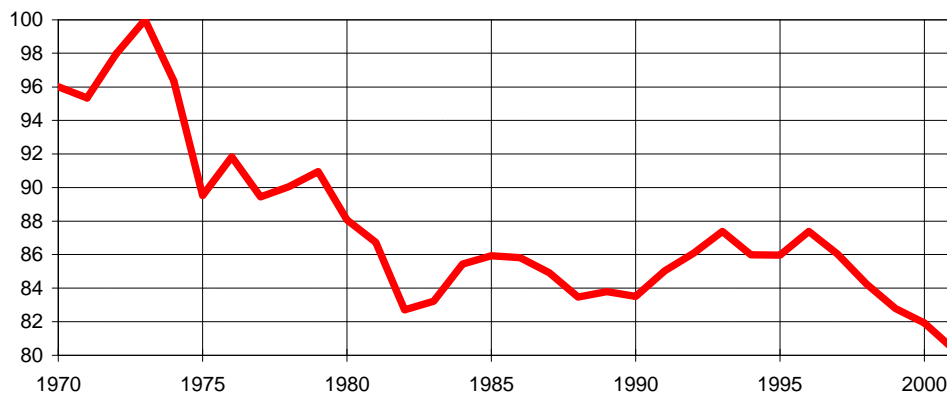
Les consommations en énergie finale des différents secteurs est la suivante :

En Mtep	1973 (%)	2001 (%)	Variation 2001/1973
Industrie	48 (36%)	38,3 (24,2%)	-20,2%
Agriculture	3,03 (2,3%)	3,04 (1,9%)	+0,3%
Résidentiel Tertiaire	56,22 (42,1%)	66,75 (42,1%)	+18,7%
Transport	26,3 (19,7%)	50,42 (31,8%)	+91%
Total	133,56 (100%)	158,53 (100%)	+18,6%

L'indicateur le plus généralement utilisé pour mesurer la capacité d'un pays ou d'un secteur d'activité à utiliser rationnellement l'énergie est l'intensité énergétique, rapport de la consommation primaire d'énergie au produit intérieur brut marchand en volume. La consommation primaire d'énergie désigne l'ensemble des ressources énergétiques consommées.

L'intensité énergétique caractérise la capacité de notre économie à limiter sa consommation d'énergie par unité de valeur ajoutée.

Intensité énergétique (indice base 100 en 1973)



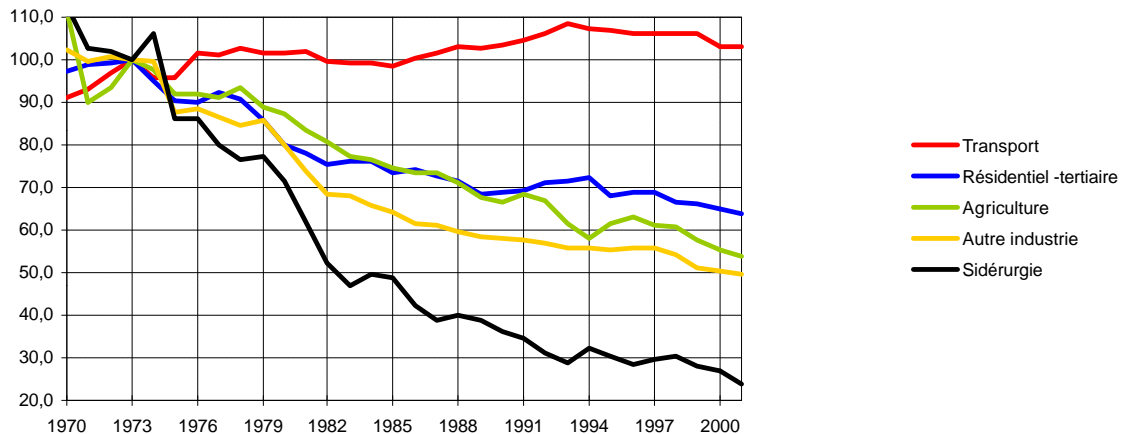
De 1973 à 1982 l'intensité énergétique a fortement décliné à un rythme moyen de $-1,7\%$ chaque année. On a assisté ensuite, de 1990 à 1993, à une détérioration sensible de l'efficacité énergétique de la France : l'intensité énergétique a augmenté en moyenne de presque 1%

chaque année. Ce phénomène s'explique notamment par l'effet du contre-choc pétrolier et le ralentissement de la croissance.

Il importe de noter que depuis 1997, une nouvelle tendance à l'amélioration sensible de l'efficacité énergétique se dessine. On enregistre en effet une amélioration moyenne annuelle de 1,9% (respectivement 1,7%) entre 1997 et 2001 pour l'intensité énergétique finale (respectivement primaire). Une telle décroissance n'avait pas été enregistrée depuis plus de 20 ans. Elle porte à son minimum historique le contenu énergétique de la croissance, à un niveau inférieur à 115g équivalent pétrole par euro 95 de PIB. La relance de la politique de l'énergie mise en œuvre par les pouvoirs publics depuis 1999 devrait favoriser le maintien de cette nouvelle tendance.

L'évolution de l'intensité énergétique (consommation énergétique du secteur par rapport au PIB) des différents secteurs est la suivante :

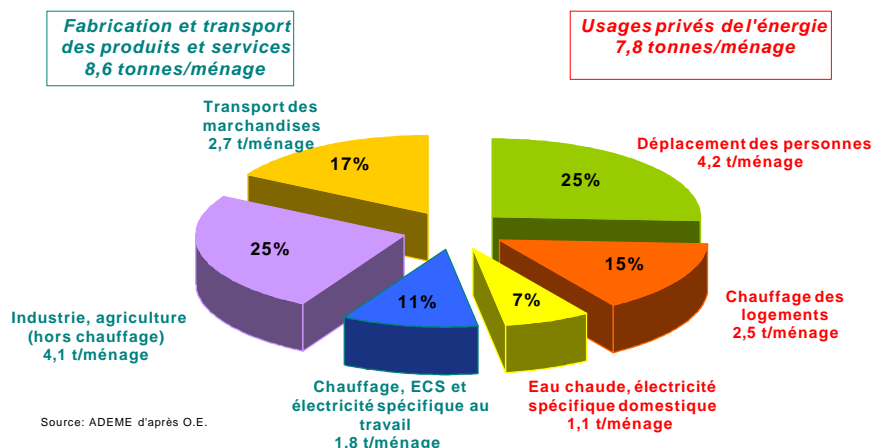
Intensité énergétique (indice base 100 en 1973)



Ce graphique met notamment en évidence les bonnes performances et l'accroissement de l'efficacité énergétique dans l'industrie et la sidérurgie. Il illustre par ailleurs la situation préoccupante des transports dont la croissance des consommations égale voire dépasse celle du PIB.

La détermination du contenu énergétique global d'un produit

La consommation française d'énergie primaire se monte à environ 270 Mtep soit un peu plus de 4 tonnes équivalent pétrole par personne (un petit camion-citerne). Ceci peut sembler considérable mais plus de la moitié de cette consommation d'énergie se fait de façon indirecte, à travers les produits de consommation courante :



Autrement dit, plus de la moitié de l'énergie que nous consommons a servi à la production des biens et services que nous consommons régulièrement. Il est donc primordial d'essayer de limiter la consommation d'énergie liée à la production des matériaux et produits que nous utilisons.

De la même façon, il existe plusieurs manières d'évaluer le contenu énergétique d'un produit. En effet, on peut se limiter à la quantité d'énergie directement nécessaire à sa fabrication ou élargir progressivement le champ de l'analyse à l'ensemble des consommations indirectes et induites par la fabrication de ce produit. Ainsi, on pourra évaluer l'énergie nécessaire au chauffage ou à l'éclairage des locaux, au transport des produits intermédiaires ou des produits finaux, au transport des personnels et cela jusqu'à la prise en compte du contenu énergétique global des produits intermédiaires utilisés et de l'énergie nécessaire à la réalisation des bâtiments et de l'outil de production.

En appliquant ces méthodes, on peut par exemple estimer que la consommation totale « cycle de vie » d'une ferme est constituée à 50% par l'énergie nécessaire à la fabrication des aliments et des fertilisants. De même, on peut estimer que le poste logistique d'un constructeur automobile représente près de 25% des consommations énergétiques liés aux procédés de fabrication.

De la même façon, la fabrication de verre athermique peut nécessiter une plus grande quantité d'énergie que la fabrication d'un verre classique et donc apparaître négativement au bilan du secteur industrie alors que par son utilisation, les consommations du secteur bâtiment peuvent être très nettement réduites.

Marges de man œuvre, orientations possibles et impacts

En réalisant une analyse « cycle de vie » d'un produit, le producteur pourra identifier les différents gisements exploitables d'économie d'énergie. Il pourra ainsi agir sur son procédé de fabrication (amélioration, investissement) mais aussi sur sa logistique (gestion des stocks, remplissage à 100% des convois, utilisation du fret ferroviaire ou du cabotage maritime), sur le transport de ses employés (covoiturage, télétravail), sur les produits qu'il utilise (en fonction de leur contenu en énergie). Ses marges de man œuvre sont ainsi



beaucoup plus importantes. Comment peut-on l'inciter à réaliser de telles analyses et à les prendre en compte ? Quel bénéfice peut-il en retirer et comment peut-on lui en donner crédit ? quel est le meilleur outil d'incitation ?

Pour que donneurs d'ordre et consommateurs puissent réorienter leur processus décisionnel, il est nécessaire d'élaborer et de valider des méthodes d'évaluation qui soient à la fois globales et évitent néanmoins les doubles comptes. Comment définir ces méthodes ? Comment mettre ensuite le résultat des évaluations à disposition du client ? Comment faire en sorte que ces informations orientent son choix ? Faut-il mettre en place des incitations ? des réglementations ?

Transport de marchandises : faut-il sortir du tout routier ?

La place du transport de marchandises

Les transports représentent une part importante dans la consommation d'énergie en France se situant à un niveau de 31 %. Alors que la consommation globale d'énergie finale augmente de 35 % entre 1973 et 2000, celle des transports croît de 70 %, avec une part de transports routiers passant de 71 % en 1973 à 79 % en 2000. Pour la consommation finale énergétique des produits pétroliers, le secteur des transports représente 66 % dont 61 % pour les seuls transports routiers. Les transports de marchandises, quant à eux à hauteur de 40% environ des transports, représentent 14 % de cette consommation.

Entre 1985 et 2000, le trafic exprimé en milliards de tonnes-kilomètres a évolué de 64 %, le transport routier de marchandises s'étant multiplié par 2 sur la même période. Le parc de camions, en croissance régulière, était voisin de 5,5 millions de véhicules en 2000 en hausse de 44 % depuis 1985.

En matière d'émissions, ce secteur, dans son ensemble, est responsable de 28 % des émissions de gaz à effet de serre tous gaz confondus et de 35 % des émissions de CO₂ d'origine énergétique (chiffres devenant respectivement de 26% et 32,5% pour les seuls transports routiers). Les transports de marchandises représentent 40 % de ces émissions.

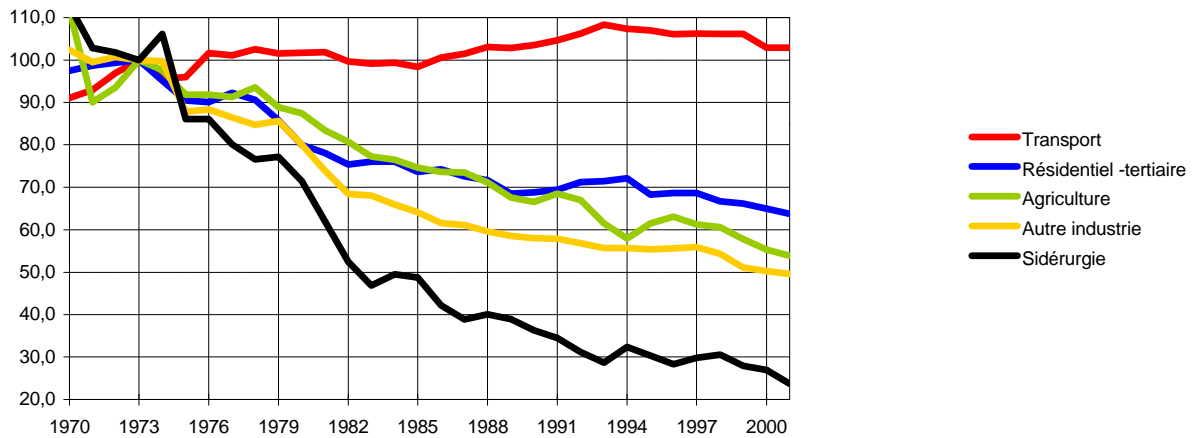
L'intensité énergétique

L'intensité énergétique, rapport de la consommation d'énergie au PIB (Produit Intérieur Brut) représente la quantité d'énergie nécessaire pour constituer une unité de PIB. L'évolution de cette intensité montre la capacité de l'économie à générer de la richesse en utilisant plus ou moins d'énergie. L'intensité énergétique se décline par secteur ; l'intensité sectorielle représente alors le rapport de la consommation d'énergie du secteur au PIB.

L'intensité énergétique globale de la France a diminué de 35% entre 1973 et 2001. Cette évolution globale cache de grandes disparités par secteur. L'intensité énergétique globale de la France a diminué de 35% entre 1973 et 2001. Cette évolution globale cache de grandes disparités par secteur, présentées ci-après, avec notamment une stabilité/hausse de l'intensité du secteur des transports

Intensités énergétiques sectorielles finales (indice base 100 en 1973)

Source: Observatoire de l'Énergie



Quelques données chiffrées : avec l'énergie équivalente à 1 kg de pétrole, 1 tonne de marchandise peut parcourir (source : ADEME) :

- pour les transports interurbains :

- 127 km par voie navigable
- 111 km en train complet
- 83 km par transport combiné fer
- 58 km par poids lourd de charge utile égale à 25 t
- 28 km par camion de charge utile supérieure à 3 t

- pour les transports urbains :

- 11 km par camion de charge utile supérieure à 3 t
- 7 km par camionnette de charge utile inférieure à 3 t.

L'efficacité énergétique des voies navigables ou ferroviaires apparaît deux fois supérieure à celle du transport routier.

La répartition en France entre modes de transport ?

L'audit du Gouvernement sur les infrastructures de transport indique qu'en 2001, **la route accueillait 83 % du transport de marchandises, la voie ferrée 15 % et la voie d'eau 2 %.**

La part du ferroviaire n'a cessé de se dégrader : de 28 % en 1985, elle s'est stabilisée aux environs de 15 % en 1995.

Le ferroviaire s'adresse principalement aux produits agricoles et alimentaires (38 %), produits manufacturés (33 %), aux matières premières et demi-produits (21 %).



La route, quant à elle, capte les produits manufacturés (39 %), les matières premières et demi-produits (29 %) et les produits agricoles et alimentaires (28 %).

Le transport par voie navigable concerne les produits agricoles et alimentaires (51 %), les matières premières et demi-produits (23 %) et les produits énergétiques (20 %).

Dans le secteur des transports, tous les pays européens prévoient un accroissement des trafics et les possibilités d'action sur les consommations semblent réduites.

Quelles perspectives ? :

Une approche d'ensemble du problème doit conduire à élaborer une politique de transports de marchandises bâtie sur la complémentarité des modes avec le développement du cabotage maritime, du fret ferroviaire et du transport combiné. Cependant, il ne faut pas ignorer le problème du juste à temps qui influence le choix du mode utilisé.

La fiscalité peut également être un moyen de contraindre les circulations : citons par exemple l'introduction de péages de régulation notamment pour les poids lourds (écotaxes dans les Alpes, péage en Suisse et plus récemment en Allemagne).

On pourrait imaginer de nouvelles organisations urbaines qui réduiraient la demande de transport et offriraient des conditions de trafic satisfaisantes aux camions de livraison. Mais il s'agit là nécessairement d'action à long terme et comment les mettre en route ?

Le transport combiné de marchandises a été souvent avancé comme moyen de limitation de la consommation énergétique. Malgré des aides de l'ADEME aux côtés d'EDF et du Ministère des transports, cette solution n'a pas encore trouvé son régime de croisière. Quels sont les obstacles à son développement ? Comment les lever ? L'ouverture des lignes ferroviaires à d'autres opérateurs permettra-t-elle cette évolution ?

Autre piste possible : des efforts de recherche et développement pour diminuer la consommation de carburant des poids lourds. Trois voies de diminution peuvent être explorées : progrès continu dans le véhicule (optimisation de la chaîne de motorisation, évolution des caractéristiques, des équipements, mise en place de système autonome d'aide à la conduite), optimisation de la relation véhicules – infrastructures – circulation, rupture technique dans la motorisation.

Enfin, à long terme, replacer les transports de fret comme partie intégrante du système et du processus de production et de distribution des produits, mieux intégrer la fonction logistique dans l'entreprise et impliquer les donneurs d'ordre pourrait permettre une logistique moins gourmande en énergie.

L'approche volontaire des industriels, donneurs d'ordre, telle qu'elle existe d'ores et déjà pour leurs activités souvent hors logistique pourrait orienter les entreprises de transport à consommer moins d'énergie par un appel optimisé à leurs moyens de transport (meilleur remplissage des camions par exemple) et en tirer parti grâce à des mécanismes à inventer qui pourrait les valoriser notamment en tant qu'entreprise citoyenne.