

6. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

6.1. LES RESULTATS DE LA RECHERCHE

Conformément aux objectifs initiaux, l'action COST 307 a obtenu trois résultats essentiels :

- a) comparaison de données relatives aux volumes de trafic et aux consommations des Etats participants ainsi que des politiques d'économie de l'énergie adoptées par ces pays ;
- b) utilisation de trois modèles différents de prévision des consommations d'énergie en vue d'obtenir, dans deux contextes nationaux différents, des estimations et simulations sur l'impact énergétique de certaines mesures d'économie ;
- c) élaboration d'un projet structuré de mesures d'économies d'énergie dans le secteur des transports, sur la base des résultats qui se dégagent de l'analyse des données, de l'expérience acquise dans ce domaine par les différents pays et des simulations réalisées sur les modèles.

L'analyse des données, qui fournit une photographie fidèle de la situation du transport dans l'Europe occidentale (et continentale) dans la seconde moitié des années 80, fait ressortir une grande homogénéité en Europe dans la structure de la demande, tant en mobilité qu'en énergie ; et cela, malgré des structures de transport et de répartition modale du trafic relativement différentes (notamment en ce qui concerne le secteur du transport de marchandises).

En bref, on observe un point commun aux différents pays : un comportement des usagers caractérisé par la préférence accordée à la voiture particulière sur le transport collectif et au transport routier sur les autres modes de transport. Cette propension croissante à utiliser la voiture individuelle et, d'une façon générale, le transport routier n'a pas seulement entraîné, pour tous les pays étudiés, les problèmes bien connus d'augmentation de la pollution et d'insécurité du transport routier, mais aussi la progression continue, dans les bilans énergétiques, de la part de la consommation d'énergie imputable aux transports (voir aussi paragraphe 1.3.1.).

Bien que les mesures adoptées diffèrent par leur nature comme par leurs objectifs spécifiques et leurs modalités d'application, l'analyse et la comparaison des politiques adoptées par les différents pays témoignent d'une volonté commune de maîtriser la demande de trafic privé et de développer l'offre de modes et moyens de transport offrant un meilleur rendement énergétique.

Les mesures qui ont été prises lors du premier choc pétrolier portaient déjà sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules et, dans une moindre mesure, notamment dans les années 80, des actions d'intervention concernant le contrôle de la vitesse, l'éducation des conducteurs et l'utilisation du transport collectif (voir paragraphes 2.1 et suivants).

Enfin, pour évaluer l'étendue des économies potentielles que la mise en oeuvre d'une politique d'économie d'énergie permettrait de réaliser, la deuxième partie du présent rapport présente les résultats des calculs effectués à l'aide du modèle MICSIM-MACSIM pour l'Allemagne et des modèles communautaires MEDEE-ENV pour l'Italie et EFOM pour l'ensemble des pays européens. Malgré la diversité des instruments et des méthodologies utilisés, les résultats des calculs montrent que les mesures d'économies d'énergie décrites - si elles étaient effectivement appliquées - peuvent produire de réelles économies d'énergie, à commencer par une diminution de la tendance actuelle à la croissance des consommations, suivie d'une inversion de cette tendance.

Il importe, toutefois, de souligner que les résultats obtenus doivent être considérés seulement à titre indicatif par rapport aux quantités effectives d'énergie qui pourraient être économisées. En effet, les instruments utilisés ne prennent pas en compte quelques-unes des variables nécessaires pour permettre une analyse coûts-avantages complète d'une mesure donnée.

En effet, dans l'évaluation des avantages, les variables directement liées aux objectifs spécifiques d'une mesure donnée (par exemple, les économies d'énergie et/ou la réduction des émissions de polluants) ne sont pas les seules à prendre en compte ; il faut également considérer celles qui sont indirectement associées à l'impact socio-économique des mesures elles-mêmes (diminution des temps de parcours, environnement plus sain, diminution du nombre des accidents etc.). Concernant les coûts, il y a des variables non seulement directes, d'ordre technique, mais également indirectes, liées aux obstacles bureaucratiques et sociaux qui devront être surmontés si l'on veut réduire au maximum le risque d'erreur d'une mesure donnée ou d'une politique donnée d'économie d'énergie.

Le succès et l'efficacité d'une mesure déterminée dans le domaine des transports, quand elle n'est pas de caractère technique, dépendent en grande partie du niveau de prise de conscience et d'acceptation de l'utilisateur. Les obstacles à vaincre (et, donc, les coûts en termes d'information, de persuasion et de contrôle) résultent souvent de préjugés et d'un manque de perception et d'information, ainsi que de l'inertie de comportement et du manque d'habitude quand il s'agit d'opérer des choix en fonction de critères structurels.

Par conséquent, il conviendrait de disposer d'instruments permettant d'affiner l'évaluation de l'efficacité des mesures et d'intégrer les méthodes traditionnelles de prévision des modèles économétriques ou technico-économiques aux « hypothèses de rationalité limitée » du consommateur.

6.2 LES MESURES D'ECONOMIES D'ENERGIE PROPOSEES

Dans l'ensemble, les mesures adoptées par les Etats membres depuis 1973 en matière d'économie d'énergie ou, de façon plus générale, pour des raisons de rationalisation du système des transports ou de protection de l'environnement mais avec une connotation énergétique, ont indéniablement contribué à contrôler la croissance de la consommation d'énergie au cours des dernières décennies. Concernant le seul trafic privé, par exemple, en partant de l'hypothèse que la consommation de carburant auto (essence) constitue un indice global fiable d'économie d'énergie, on observe que, de 1973 à 1988, cet indice a diminué de 23%, passant d'une moyenne de 1544 à 1189 litres/voiture-an¹⁷ (alors que les parcours moyens annuels n'ont pas diminué). Les données disponibles ne permettent pas d'évaluer la part de cette économie imputable aux politiques¹⁸ visant à réduire les consommations spécifiques des voitures, mises en oeuvre en Europe jusqu'à la moitié des années 80, et celle qui revient aux autres types de mesures évoquées précédemment. Néanmoins, les experts pensent généralement que ces économies sont dues essentiellement, mais pas exclusivement, aux améliorations techniques.

Dans un avenir proche, même si l'aspect technique restera primordial, son influence sera certainement moindre, soit que les améliorations futures en ce sens seront plus difficiles (et coûteuses), soit que les éventuelles améliorations futures des consommations spécifiques seront contrebalancées par l'utilisation de voitures de plus grosse cylindrée, mieux équipées en accessoires et dotées d'un pot catalytique.

Par conséquent, si l'on veut réaliser une économie consistante d'énergie, qui permette de ne pas dépasser, voire de faire baisser les niveaux actuels de consommations du secteur dans les 20-30 prochaines années (ce qui semble possible en théorie, d'après certains scénarios de développement qui ont été élaborés), on ne pourra plus compter sur le seul progrès technique ; il faudra également concevoir des politiques d'intervention. Ces politiques devront donner lieu à des actions de caractère général au niveau de l'organisation du système des transports

¹⁷ Document OCDE/A.I.E : La consommation des carburants automobiles, 1991

¹⁸ Si la consommation par véhicule automobile était restée constante depuis 1973, au cours de ces années, quelque 30 Mtep d'essence en plus auraient été consommées (en maintenant les parcours constants).

(mesures portant sur les infrastructures ou l'organisation urbanistique) comme à des actions spécifiques circonscrites aux domaines de l'efficacité énergétique et de la préservation de l'environnement. Le succès de cette politique dépend naturellement aussi du consensus de la population : sans changer son propre niveau de vie, celle-ci devra modifier progressivement ses habitudes de mobilité (usage restreint et plus rationnel de l'automobile, utilisation accrue du transport collectif).

Les propositions d'action dans le domaine des économies d'énergie formulées dans le cadre de l'action COST 307 reflètent ce point de vue. Elles visent, en effet, d'une part à prendre en compte et renforcer la tendance commune exprimée par les politiques d'économie des différents Etats européens (maîtrise de la demande de trafic privé et promotion des modes d'une meilleure efficacité énergétique); et, de l'autre, à suggérer un éventail de mesures tendant à restreindre l'utilisation non rationnelle de l'énergie par les véhicules, sous peine de rendre vains les progrès réalisés (et encore à réaliser) grâce à la technologie.

Sur la base de cette configuration, qui se dégage de l'analyse comparative effectuée par le groupe des experts COST, les critères de sélection et classification des mesures ont été élaborés au cours de la recherche, pour donner forme à la proposition organique présentée ici.

Les critères prioritaires intervenant dans le choix des mesures ont tenu compte des facteurs d'amplitude (dimension du segment de trafic sur lequel opérer), d'efficacité (en fonction des marges d'économie d'énergie et du degré de « déséconomie» existant dans une zone ou un secteur du transport donné) et de fiabilité (la part de probabilité pour une mesure donnée de pouvoir réaliser effectivement l'objectif d'économie qu'elle s'est fixée), en fonction des contraintes sociales et économiques s'opposant à leur introduction.

Le critère d'amplitude a mis en lumière que toute politique d'économie d'énergie dans le secteur des transports doit viser avant tout à la réduction des consommations dans le secteur du transport routier. En tenant compte, ensuite, de la structure de la demande d'énergie du transport routier, les interventions d'économie devront être axées essentiellement sur le transport privé de personnes et, dans une moindre mesure, sur le transport automobile de marchandises (à ce propos, les calculs effectués à l'aide du modèle MEDEE pour le cas de l'Italie attribuent au transport privé 70 % de l'économie totale réalisable en 30 ans).

Le critère d'efficacité oriente les interventions vers les secteurs du transport dans lesquels la quantité d'énergie économisable est plus élevée par rapport à la consommation théorique optimale correspondante et où les niveaux de déséconomie sont plus élevés en termes fonctionnels et organisationnels. Parmi les différentes possibilités, il faut citer les actions

concernant l'entretien des véhicules, la fluidité du trafic urbain et l'amélioration du taux de chargement moyen dans le transport de marchandises.

Concernant la fiabilité, l'expérience conduite par certains pays dans l'évaluation de l'impact des mesures d'économie d'énergie sur la demande d'énergie dans les transports permet d'attribuer aux mesures techniques la plus haute capacité d'économie et la meilleure garantie de pouvoir induire effectivement des économies (dans la mesure où elles sont sûrement appliquées).¹⁹ L'efficacité des autres mesures, notamment de type législatif et comportemental, dont la capacité d'économie est, en théorie, non négligeable, dépend de leur degré de mise en oeuvre, autrement dit, de la volonté politique d'exercer un contrôle sur leur respect et du degré de sensibilisation de la population.

Parallèlement aux critères de sélection, un mode de classification des mesures a été établi, ventilé en fonction des domaines d'intervention des mesures, de leurs objectifs spécifiques et de leur nature (mesures législatives, fiscales, d'organisation, etc.).

Deux domaines d'intervention ou d'action, essentiellement, ont été identifiés : le premier visant à contrôler ou contenir la demande de mobilité privée, mais aussi à réduire le gaspillage d'énergie, et le second tendant à développer l'offre de moyens et modes de transport économes d'énergie.

Les mesures cataloguées dans le premier secteur d'intervention visent à :

- 1) contrôler et contenir le taux de croissance du trafic privé (mesures de type législatif ou fiscal) ;
- 2) rationaliser la croissance du parc automobile du point de vue énergétique et environnemental;
- 3) réduire la surconsommation résultant de l'usage et de la conduite inappropriés des véhicules automobiles (mesures législatives, en matière d'organisation et de gestion).

¹⁹ Les calculs effectués à l'aide du modèle MEDEE (v. par.4.2) offrent une confirmation théorique de ces hypothèses ; ils montrent, en effet, que dans le transport de passagers, l'incidence des mesures techniques sur l'économie totale prévaut sur les autres types de mesure, atteignant 60 % en 30 ans.

Les mesures comprises dans le second secteur d'intervention visent à :

- 1) stimuler le développement de techniques d'économies d'énergie dans les transports (mesures d'incitations économiques);
- 2) favoriser l'usage des transports collectifs ou, dans le cas de marchandises, des modes non routiers (infrastructures et mesures en matière d'organisation dans le système des transports).

Le tableau suivant illustre l'ensemble des mesures sélectionnées dans le cadre de l'action COST 307, classées selon les domaines d'intervention des dispositions prises, leurs objectifs spécifiques et leur nature (législatives, fiscales, organisationnelles). Ces mesures sont ensuite brièvement décrites dans la suite du présent chapitre.

Domaine d'intervention	Objectifs à réaliser	Types de mesures			
		Législatives et fiscales	Financières et incitatives	Gestionnelles et organisationnelles	Educatives
	Contrôle du taux de croissance du trafic privé	Taxation proportionnelle au kilométrage effectué	Amélioration du degré d'attractivité du transport public		
	Rationalisation de la croissance du parc automobile sur le plan énergétique et environnemental		Incitation à l'achat de petites cylindrées (2ème voiture) et de voitures Diesel	Usage de petites voitures en ville et de grandes voitures sur les trajets extra-urbains	
Demande	Réduction de la surconsommation découlant de l'usage et de la conduite inappropriés des véhicules automobiles	Campagne d'entretien Limitations de vitesse		Contrôle intelligent des flux de trafic Développement de parkings d'échange	Amélioration du niveau de connaissance et de sensibilisation aux prob. d'énergie.
	Amélioration de l'efficacité du transport routier de marchandises	Adaptation des normes concernant le transport de marchandise pour compte d'autrui	Incitations à la création de consortiums et coopératives pour le transport pour compte d'autrui	Systèmes informatiques pour la gestion de la distribution des marchandises	
Offre	Incitations au développement de techniques d'économies d'énergie dans les transports	Imposition de normes de consommation et d'émissions	Accords avec les constructeurs automobiles		Publicité éducative actions de marketing
	Incitations au transfert modal		Transferts intermodaux passagers et marchandises		

6.2.1 Contrôle du taux de croissance du trafic privé

Cet objectif peut être réalisé par l'adoption de deux types de mesures:

- *mesures visant à limiter la circulation des voitures particulières dans les villes* : ces mesures, destinées à freiner la congestion du trafic et la pollution atmosphérique dans les grandes et moyennes villes d'Europe, peuvent être introduites grâce à deux actions différentes, mises en oeuvre séparément et simultanément. La première porte sur l'instauration de péages d'entrée et/ou l'augmentation des tarifs des parkings. La seconde concerne la fermeture des centres urbains au trafic privé et l'aménagement de couloirs routiers réservés au transport public. Comme il est indiqué au paragraphe 4.2, où cette action est examinée dans la simulation exécutée en Italie avec le modèle MEDEE-ENV, la réduction de la disponibilité du système routier conduit à une diminution du parcours moyen des voitures en circuit urbain et des volumes de trafic correspondants.

Il importe de souligner que ces mesures ne peuvent être prises sans un accroissement correspondant de l'offre de transport public. Cette augmentation, toutefois, ne doit pas nécessairement équivaloir à la diminution du trafic urbain de voitures privées. Il n'est pas dit, en effet, qu'à toute réduction du trafic privé doive correspondre une croissance égale du trafic collectif ; en effet, en l'état actuel, le trafic privé comporte une certaine marge de compressibilité (renoncement aux déplacements inutiles, réorientation des zones d'intérêt etc.).

- *une mesure limitant les parcours moyens, avec une taxe proportionnelle au kilométrage parcouru* ; ce contrôle pourrait être effectué grâce à l'installation sur chaque voiture d'un compteur kilométrique scellé (la mesure, techniquement faisable, doit toutefois être modulée en fonction de l'usage auquel est destiné le véhicule, de même qu'il faudra prévoir des modalités précises pour la vérification de leur mise en oeuvre).

6.2.2. Rationalisation de la croissance du parc de véhicules automobiles du point de vue énergétique et environnemental

Trois types de mesures ont été identifiés pour la réalisation de cet objectif : un de nature législative et deux autres d'incitation financière.

La mesure législative concerne *l'adoption de dispositions limitant l'immatriculation des véhicules dans un cadre de normes sévères de consommation et de respect de l'environnement*. En effet, dans le domaine environnemental, ces types de mesures sont déjà entrés en vigueur (ou le seront dans un proche avenir). Toutefois, du point de vue énergétique, le respect des normes d'émissions moins polluantes entraîne souvent une croissance de la consommation (comme dans le cas des pots catalytiques et des pots filtrants pour les moteurs Diesel.). Il faut donc une législation qui, d'un côté, oblige les constructeurs à produire des véhicules moins polluants et, de l'autre, prescrive des normes de consommation en mesure de garantir que, au minimum, les consommations spécifiques actuelles n'augmenteront pas.

Le second type de mesures concerne deux actions orientées sur le marché automobile et visant à *diminuer la cylindrée moyenne des moteurs* et à *faire augmenter la part des véhicules Diesel*.

Dans le premier cas, le marché (en particulier le marché de la deuxième voiture) doit être réorienté, par le biais d'incitations fiscales ou financières appropriées, vers l'achat de voitures de petite cylindrée (en diversifiant, par exemple, la TVA en fonction de la cylindrée ou mieux, lorsque c'est possible, en fonction du rapport entre puissance et poids de la voiture). Il serait donc souhaitable que se développe un marché de véhicules utilitaires dotés de moteurs de petite cylindrée et à faibles performances, pour un usage strictement urbain, de sorte que les voitures de grosse cylindrée puissent n'être utilisées que sur des parcours interurbains et sur les autoroutes.

Dans le second cas, on pourrait recourir à des incitations financières pour réorienter le marché vers l'achat de voitures à moteur diesel. Cela impliquerait, toutefois, des contrôles sévères des émissions polluantes (par des révisions périodiques obligatoires de la voiture) et l'introduction de gasoil à faible teneur en soufre.

6.2.3. Réduction de la surconsommation résultant de l'usage et de la gestion inappropriés du véhicule.

Il existe cinq types de mesures visant à la réalisation de ces objectifs : deux mesures législatives, deux autres en matière d'organisation et une en matière d'éducation et d'information.

Les mesures législatives :

- *obligeront* les propriétaires de véhicules de transport routier (privé ou public, passagers ou marchandises) à *maintenir leur véhicule en état de fonctionnement optimal* sur le plan de l'énergie et de l'environnement. En l'espace de trois à quatre

ans, cette mesure devrait aboutir au contrôle et à la mise au point des véhicules de plus de trois ans d'âge, soit environ 70-80% du parc des Etats COST. La période de temps pendant laquelle la campagne de contrôle (qui deviendra permanente) serait programmée, devra prendre en compte, pour chaque pays, non seulement la capacité effective d'imposer le respect des lois, mais également la structure et l'organisation d'assistance et d'entretien pour les véhicules automobiles ;

- imposeront et assureront le respect des limitations de vitesse sur route et autoroute.

On peut ainsi réaliser des économies appréciables en maintenant des vitesses modérées, même si ce n'est que 10 % du parc automobile total qui est concerné par cette mesure : en effet, elle ne vise que les déplacements à des vitesses supérieures à la limite fixée (par exemple 120 km/h sur les autoroutes et 100 km/h sur les autres routes) et, en aucun cas, le trafic urbain, ni la majeure partie du trafic interurbain. Le ministre français des transports a estimé à 500 000-700 000 tep/an l'excès de consommation dû à l'insobserance des normes sur les limitations de vitesse. Ces études montrent également que les économies d'énergie dues à l'imposition de limites de vitesse plus sévères sont quantifiables de la manière suivante :

- * de 8% à 10% pour les voitures, dans l'hypothèse d'une diminution de 10 km/h des vitesses moyennes sur les routes et autoroutes
- * 5 l/100 km pour la consommation unitaire des camions, pour un camion de 38 tonnes roulant à 80 km/h, au lieu de 105 km/h.

Pour contrôler l'application de cette mesure impopulaire, on a recouru à différents systèmes : depuis les dispositifs de contrôle automatique des vitesses (qui prennent des photographies du numéro d'immatriculation de l'automobile dépassant les limites de vitesse fixées) jusqu'aux systèmes, montés sur les camions dans certains pays, qui enregistrent la vitesse de conduite. Le succès de cette mesure, dans laquelle les aspects énergétiques sont en réalité secondaires par rapport aux facteurs de sécurité, dépend étroitement de la volonté politique de l'adopter et la faire respecter ainsi que de la collaboration des conducteurs.

Les mesures en matière d'organisation doivent tendre à décongestionner et contrôler les zones critiques urbaines et interurbaines. En conséquence, les actions correspondantes devraient concerner :

- *l'installation de systèmes de régulation des flux de trafic* aux croisements de routes et aux points critiques de pénétration urbaine et de trafic extra-urbain. Il s'agit, comme on sait, d'installer des feux de circulation contrôlés par un système

central informatisé, des détecteurs de vitesse, des panneaux indicateurs de la vitesse optimale, des systèmes d'amélioration et la télérégulation de l'onde verte des feux ;

- *amélioration et développement des systèmes stationnement + autobus*. Les avantages que l'on peut retirer de cette mesure en termes d'énergie et d'environnement sont évidents.. Mais elle devrait s'accompagner de dispositions qui la rendent attractive (surveillance des voitures dans les parkings, prix du parking incluant le billet du moyen de transport etc..) et d'instruments destinés à dissuader les voitures particulières de pénétrer en centre ville.

Enfin, les mesures d'éducation et d'information devraient tendre à *accroître le niveau de prise de conscience et de sensibilisation aux problèmes de l'énergie des conducteurs* des différents moyens de transport. Sur le plan de la formation du conducteur, la partie théorique de l'examen du permis de conduire (pour les voitures, les camions ou les moyens de transport public) devraient comporter des questions sur les économies d'énergie. Il conviendrait, de surcroît, de déployer un effort particulier afin de développer la sensibilité et la prise de conscience de ces problèmes chez les jeunes en âge scolaire. De plus, pour stimuler l'intérêt pour ce type de problèmes, il peut être utile d'introduire des systèmes informatiques de simulation de conduite ; certaines expériences ont été réalisées auprès des auto-écoles. Enfin, concernant l'information, il serait sans doute utile de lancer des campagnes de presse et télévisées pour obtenir le plus large consensus possible sur les mesures à introduire.

6.2.4 Amélioration de l'efficacité du transport routier

La mesure identifiée pour réaliser cet objectif concerne, en particulier, les secteurs de la distribution des marchandises sur courte distance, caractérisés par une moindre efficacité énergétique dans l'ensemble du transport marchandises.

Les études (par.1.3.2.,point 2.b) ont montré, en effet, que la consommation unitaire d'une fourgonnette utilisée pour la distribution des marchandises est environ 10 fois plus élevée que celle d'un gros camion à semi-remorque servant au transport des marchandises sur longue distance. Ce phénomène est dû au faible rapport (en termes pondéraux) entre les quantités transportées et transportables (du fait de l'incidence élevée des retours à vide et des déplacements effectués avec des chargements partiels, et certainement aussi parce que les marchandises emballées, à égalité de poids, occupent un espace beaucoup plus grand que celui occupé par les matières premières ou semi-ouvrées) ; il est toutefois possible de le minimiser par la *mise au point et la mise en oeuvre de systèmes télématiques et informatiques visant à la liaison*

et à l'optimisation de l'offre de transport avec la demande de distribution. Il se créerait ainsi une sorte de « bourse » des marchandises à transporter et distribuer, avec pour objectif de réduire le taux de parcours à vide des véhicules commerciaux.

Plus généralement, et en particulier dans les pays où la législation sur les transports routiers des marchandises est encore inadaptée ou obsolète, il conviendrait particulièrement d'adopter des dispositions de loi visant à encourager le développement et la régulation du transport pour compte d'autrui. Il pourrait, entre autre, s'avérer utile dans ce contexte de promouvoir des consortiums et coopératives entre transporteurs de marchandises et, en revanche, de décourager la prolifération de petites entreprises individuelles. Le regroupement en consortiums ou coopératives devrait, en effet, permettre une meilleure gestion des entreprises de transport grâce à une optimisation des voyages et une réduction des déplacements à vide. Ce type d'organisation pourrait, notamment, mieux utiliser (indéniablement avec une meilleure efficacité qu'un transporteur isolé) la bourse de marchandises évoquée précédemment.

6.2.5 Incitations au développement des techniques d'économies d'énergie dans les transports

Pour renforcer l'activité de recherche dans le domaine des économies d'énergie dans les transports, on peut programmer deux types d'actions : les *accords avec les constructeurs et les actions orientées sur le marché*. Le premier type d'action a déjà été mis en oeuvre dans les années passées et devrait être poursuivi. Dans le second cas, on pourrait développer des actions de marketing visant à l'amélioration de l'image « économies d'énergie » (campagnes de presse, étiquettes comportant les informations sur les consommations spécifiques, etc.) de façon à réorienter la demande (et donc développer l'offre) vers les produits ayant cette « qualité ».

Du point de vue technique, on peut prévoir différentes mesures spécifiques visant soit à économiser l'énergie, soit à réduire les émissions de CO₂ :

a) améliorations concernant les performances des véhicules routiers (v.par.3.2)

- construction de véhicules équipés d'une boîte de vitesses à plus grand nombre de rapports que les boîtes actuelles;
- conception et installation à bord des voitures d'un dispositif indiquant le rapport de changement optimal de vitesse en fonction du nombre de tours et de la puissance requise par le moteur.

Le dernier objectif est d'assurer le fonctionnement du moteur à un rendement maximum pendant la période de temps la plus longue possible.

b) Dispositifs propres à minimiser la surconsommation due au fonctionnement à froid

L'importance de ces dispositifs est due au fait que si le moteur est froid (soit à des températures inférieures à la température optimale), la surconsommation et les émissions polluantes sont importantes (les estimations font état d'une surconsommation de plus de 30 % de plus par rapport aux conditions optimales, voir aussi par.3.3). A cette fin, ont déjà été expérimentés des dispositifs d'accumulation de la chaleur capables d'emmagasiner la chaleur du moteur durant le fonctionnement normal et de la transférer à l'eau de réfrigération durant la phase de fonctionnement à froid.

6.2.6. Incitations au transfert modal

Les mesures concernant l'accroissement de l'offre des moyens de transport collectif devraient tendre essentiellement à l'amélioration de l'attractivité de ces modes de transport, au niveau urbain comme interurbain, notamment en termes de flexibilité, de fréquence et de confort. Dans le cas des transports de marchandises, cette attractivité se mesure en termes de fiabilité et de vitesse d'expédition. Outre le développement d'une mentalité orientée sur le marché dans les organismes publics chargés de la gestion des transports collectifs, cela implique des investissements appropriés pour adapter aux exigences de la distribution les moyens de transport (transport de conteneurs, de remorques etc) comme aussi les infrastructures (en particulier des zones de manoeuvre dans les terminaux pour l'échange entre wagons et bateaux ou wagons et camions). Les types de marchandises transportées à l'heure actuelle sur route et qui sont les plus sujettes à être déplacées par train ou par bateau, lorsque cela est physiquement possible, sont les suivantes : marchandises vendues au poids, transport de conteneurs, produits semi-finis déplacés au sein des installations de production et produits finis acheminés vers les dépôts, produits chimiques et pétroliers. Du point de vue énergétique, le parcours au-delà duquel le transfert du mode routier au mode ferroviaire devient approprié se situe à 40 km pour les conteneurs et à 160 km pour les remorques (voir également par.3.2.)

6.2.7 Estimation des économies réalisables

Une première estimation approximative des économies d'énergie réalisables par chaque pays grâce à la mise en oeuvre de ces mesures peut être fournie, et seulement pour certaines mesures illustrées ici, sur la base des informations collectées par les Etats signataires de l'action COST 307 et de la littérature spécialisée.

Le tableau suivant montre, pour chaque mesure analysée, le pourcentage d'économie unitaire prévue (réduction en pourcentage de la consommation unitaire), la part du parc automobile ou de trafic intéressé par la mesure examinée et les économies en tep au niveau EUR8. En appliquant les estimations sur les économies unitaires aux données relatives à la consommation énergétique des 8 Etats (données 1985), on obtient une économie potentielle totale d'environ 18 Mtep.

Concernant le transport intermodal, on a simulé pour tous les pays une croissance équivalente à 30% du volume de trafic du transport privé (dans cette hypothèse, les volumes de trafic du transport privé devraient diminuer de 3 à 6 % selon les pays) et une croissance de 20% des transports de marchandises non routières (bateau + rail) au détriment du transport routier (qui, selon les pays, subirait des réductions sensiblement différentes, allant de 26 % pour l'Allemagne à 8 % pour les Pays-Bas et le Portugal jusqu'à 5 % pour la Belgique).

Estimation des économies d'énergie par l'application de certaines mesures (1985)

Mesure	Economie unitaire	Part du trafic considéré ²⁰	Pourcentage de trafic transféré ²¹	Mtep
Restrictions sur le trafic privé et gestion du trafic	20,00%	20-30%		5,6
Campagne d'entretien	8,00%	70-80%		5,0
Limitations de vitesse	20,00%	5-10%		1,5
Transfert modal passagers	50,00%		30,00%	2,9
Transfert modal marchandises	60,00%		20,00%	3,6

²⁰ Varie d'un pays à l'autre

²¹ S'entend comme l'accroissement du trafic collectif de voyageurs et non routier de marchandises

6.3. RECOMMANDATIONS

La première recommandation, et la plus importante, formulée par le groupe de travail COST 307 est de promouvoir une politique effective et méthodique d'économie d'énergie dans les transports, également dans le sillage du train de mesures proposé dans le présent rapport.

A cette fin, pour apporter aux décideurs les éléments d'information les plus appropriés au développement d'une telle politique dans leur pays, on estime qu'il pourrait être utile de mettre en oeuvre au niveau européen les initiatives suivantes de caractère institutionnel, organisationnel et technique :

- promouvoir dans chaque pays, un programme d'initiatives et d'actions en commun entre les institutions concernées par la programmation de l'énergie, des transports et de l'environnement ;
- promouvoir des actions au niveau communautaire en vue d'améliorer et de normaliser les méthodologies de collecte des données dans les transports et de définir des standards qualitatifs de référence ; cela faciliterait la comparaison des données collectées et permettrait d'améliorer le niveau de détail des statistiques officielles (informations plus soignées sur la structure du parc automobile, données sur les volumes de trafic et les consommations d'énergie par mode et par type de transport);
- promouvoir au niveau communautaire et dans les différents Etats, des enquêtes périodiques et des « panels » sur des domaines spécifiques du secteur des transports (trafic urbain, transport routier des marchandises etc.);
- promouvoir le développement et l'utilisation de modèles mathématiques pour l'étude et l'évaluation de l'impact des politiques d'économies d'énergie, en prenant en compte de manière explicite - outre les coûts directs - également les coûts indirects que ces politiques impliquent.

ANNEXES

RAPPORT FRANÇAIS

COST 307

**(UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE
DANS LES TRANSPORTS INTER-REGIONAUX)**

L'EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LE SECTEUR TRANSPORT

Les Résultats de 15 ans de politique française

- Les Programmes
- Les Résultats
- Stratégie pour le futur

Alain MORCHEOINE - Chef du Service Transport
Didier BOSSEBOEUF - Expert transport Service Economie

Juillet 1991

AGENCE FRANCAISE POUR LA MAITRISE DE L'ENERGIE

L'EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LES TRANSPORTS

Les résultats de 15 ans de politique française

INTRODUCTION

Depuis 1974, la France a mis en place un vaste programme de maîtrise de l'énergie, afin de réduire son indépendance énergétique. Absorbant près de 60 % (1989) des importations de pétrole, et dépendant à 96 % de cette énergie, le secteur transport est le secteur clé, en France, pour agir sur cette dépendance. Il représente un enjeu important, mais difficile.

Initiées dès 1974 avec l'AEE, les actions envers les utilisateurs se sont accentuées et sont devenues décisives pour contrôler l'évolution de la consommation énergétique du secteur, avec la création, en 1982, de l'Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie (AFME). Elle fut conçue par les Pouvoirs Publics pour définir, implanter et desséminer la politique de maîtrise de l'énergie.

Il s'agit ici de décrire les actions mises en place dans une perspective chronologique, d'identifier les succès et les problèmes rencontrés, et de fournir les résultats de cette expérience française de 15 ans. On indiquera et commentera particulièrement les points suivants :

- les axes d'actions, moyens et procédures mis en place par les Pouvoirs publics (AEE, AFME) pour couvrir le champs, très large, d'actions, de la recherche à l'investissement ;
- la nécessité d'une couverture de l'ensemble des modes ou des types de véhicules ;
- la nécessité d'un ajustement continu des procédures ou des actions de maîtrise de l'énergie, afin de prendre en compte les résultats engrangés par l'expérience passée et les modifications du contexte transport ou énergétique (approche de plus en plus multicritère, baisse des prix des énergies, ciblage plus fins des procédures, marché unique...);
- l'efficacité de ces procédures ;
- les principaux résultats aux niveaux micro et macro-économiques.

LE SECTEUR TRANSPORT : LES CAUSES DU DERAPAGE ECOLOGIQUE ET ENERGETIQUE

L'évolution de la consommation du secteur des transports, sous la pression de la croissance de la demande de transport, est fortement préoccupante puisque depuis 1985, année du contre-choc pétrolier, le rythme de croissance de la consommation énergétique du transport se situe aux alentours de 4 % l'an.

L'examen de l'évolution du bilan énergétique depuis le premier choc pétrolier permet de discerner trois grandes périodes :

- * 1973/1979, malgré le premier choc, le bilan transport continue de croître plus rapidement que le PIB sous la poussée de la demande de transport, en particulier de voyageurs.
- * 1980/1985 voit une stabilisation apparente du bilan. Il s'agit en fait de la compensation de la croissance des consommations du transport routier par la réduction drastique des consommations du transport maritime (- 42 % en 5 ans) sous l'effet de la chute spectaculaire de l'activité s'accompagnant d'une politique vigoureuse d'économie d'énergie menée par les armateurs.
- * Depuis 1986, la consommation du transport maritime ayant cessé de décroître, le bilan repart à la hausse toujours sous la poussée du transport routier. Ce phénomène s'est encore amplifié par les baisses conjuguées du prix du pétrole et du cours du dollar.

Les politiques industrielles de diversification des lieux de productions et de réduction des stocks, les politiques d'aménagement et d'urbanisme conduisant à une délocalisation des zones d'emplois par rapport aux zones d'habitat, sont en particulier à l'origine de besoins nouveaux et importants de déplacements. (cf fig. 1)

Force est de constater que cette croissance de la demande a été drainée par les modes de transports routiers (voitures particulières et véhicules utilitaires), qui sont parmi les plus polluants et qui ne sont pas les plus efficaces énergétiquement. (Cf annexe 1 a-b) Le trafic routier est responsable de plus de 90 % des émissions polluantes du secteur des transports et a consommé 35 M Tep en 1989. (cf fig. 2 et tableau 1).

Enfin, le trafic routier croît plus vite que la capacité de l'infrastructure routière. Il s'ensuit ainsi une augmentation de la congestion, comme le montrent les indicateurs nationaux de circulation (en région parisienne les heures-km de bouchons ont été multipliées par 2,5 entre 80 et 87 sur les voies rapides) et une dégradation supplémentaire de l'efficacité énergétique du transport routier.

LES PRINCIPES DE BASE D'UNE POLITIQUE D'EFFICACITE ENERGETIQUE

15 ans d'expérience française en matière de maîtrise de l'énergie nous ont permis, au travers des échecs et des réussites constatés, de mettre en lumière les facteurs déterminants d'une politique d'efficacité énergétique à la lueur d'un certain nombre de principes de base devant régir ces actions.

Après une longue période où les politiques énergétiques étaient essentiellement vers l'offre, mettant l'accent sur la disponibilité et la diversification des approvisionnements, la nécessité d'infléchir les tendances de la consommation est devenue évidente sous la pression des modifications du contexte économique mondial. Cela a conduit à la définition et la mise en place de politiques de la demande en agissant sur les besoins des différents utilisateurs.

Selon certains, de telles politiques peuvent s'accomplir par le simple jeu des forces du marché qui conduisent aux ajustements nécessaires, notamment pour les modifications des prix des énergies.

D'autres, en revanche, pensent que de telles politiques ne peuvent être efficaces que si elles s'accompagnent de mesures plus interventionnistes. C'est cette dernière position qui a prévalu en France et qui a conduit à la création de l'AEE et surtout de l'AFME. Ces agences ont joué un rôle clé dans la mise en oeuvre des politiques énergétiques de la demande.

Cette politique est basée sur l'amélioration de l'efficacité énergétique en recherchant une réduction de la consommation pour une satisfaction des besoins identiques sans pour cela impliquer ni une réduction des besoins sociaux de transport (mobilité des personnes, transport de marchandises) ni un quelconque rationnement des carburants.

Construire une stratégie d'efficacité énergétique complète selon ces principes nécessite alors de bien comprendre l'ensemble et la disparité des facteurs et déterminants qui caractérisent cette activité.

Plusieurs facteurs, de nature différente, conditionnent les enjeux d'une politique d'efficacité énergétique :

- la fonction "système sanguin" de l'économie assurée par les transports :

La bonne marche de l'économie d'une région comme d'un pays dépend de manière très importante de la qualité et de la fiabilité de son système de transport, qu'il s'agisse d'assurer le déplacement des biens, comme celui des personnes. Le système de transport joue donc, dans l'économie, le rôle de véritable système sanguin.

Les performances du système logistique sont encore plus importantes dans les pays où

l'économie développée fait appel à des types d'organisations de production de plus en plus complexes pour améliorer les performances du système productif. La vulnérabilité du système aux événements extérieurs en est accrue.

Cela est particulièrement vrai en ce qui concerne le degré de dépendance du transport vis à vis du pétrole qui constitue bien trop souvent l'unique source d'énergie utilisée et est ainsi fortement tributaire des événements extérieurs liés aux sources d'approvisionnement de pétrole.

- L'imbrication fondamentale des trois facteurs environnement, énergie, sécurité :

C'est souvent dans le sens d'une spirale infernale que ces trois dimensions se mêlent : plus d'énergie gaspillée, plus de polluants émis, plus de morts et de blessés dans la circulation... Compte tenu de leur importance économique, socio-politique et culturelle, les enjeux liés à l'environnement et à la sécurité routière doivent être intégrés d'emblée dans l'élaboration d'une politique de maîtrise de l'énergie.

L'expérience montre que, dans le cas contraire, on assiste à terme à une dégradation de l'efficacité du système transport qui va à l'encontre du but recherché.

Tout le défi consiste donc à transformer le cercle vicieux en cercle vertueux...

- L'extrême dispersion des différents acteurs concernés :

En France, les 22 millions d'automobilistes sont tous individualistes, mais aussi très différents dans leurs motivations. Les entreprises sont elles-mêmes très hétérogènes : 6000 flottes de toutes tailles dont seulement 3 000 de plus de 100 véhicules cohabitent avec 4 millions de petits utilitaires. Les caractéristiques de fonctionnement, d'implantation et de culture, liées à la cohabitation d'entreprises structurées et d'artisans, sont de ce fait très diverses. Quant aux collectivités locales (36 000 communes), elles recouvrent des réalités très contrastées.

Cela explique pourquoi il est difficile d'organiser une politique complète et ciblée d'action et de sensibilisation, compte tenu notamment des degrés très différents d'appréciation des problèmes énergétiques et environnementaux de la part de ces différentes cibles.

- L'inertie, voire la dérive des comportements :

L'évolution généralement constatée en matière d'évolution dans le temps de la nature de l'activité transport d'un pays, quel que soit son degré de développement, montre que la croissance de la demande de transport est généralement drainée, si l'on n'y prend pas garde, par le transport routier qui est le moins efficace énergétiquement.

A cela vient généralement se superposer une dérive des comportements des individus qui dégrade encore l'efficacité du système : développement de la motorisation puis

multi-motorisation des ménages, croissance des usages abusifs notamment sur les trajets très courts par exemple.

La conséquence en est généralement une absorption des gains dûs aux progrès techniques par ces dérives de comportement et la dérive à la hausse du bilan énergétique.

C'est la prise en compte correcte de l'ensemble de ces éléments qui est la clé de la réussite d'une politique de maîtrise de l'énergie dans ce secteur.

L'EXPERIENCE FRANCAISE DE MAITRISE DE L'ENERGIE : UNE LARGE EXPERIENCE

Depuis 1974, divers types de mesures ont été mises en oeuvre. On peut distinguer 3 principales périodes (1974-1982, 1982-1986, 1987-...), qui correspondent à des priorités et types d'actions différents.

1. Les actions sur le comportement des usagers (1974-1982)

Première réponse au 1er choc pétrolier de 1973, en parallèle à des mesures réglementaires comme la limitation de vitesse (1). Les actions ont été principalement ciblées sur l'amélioration des comportements des automobilistes, au travers de grandes campagnes publicitaires nationales.

Correspondant à une forte préoccupation des usagers, catalysées par la conjoncture économique et historique du moment, ces campagnes ont été menées en regard de deux considérations :

- au niveau micro-économique, l'amélioration du comportement de l'utilisateur permet d'économiser substantiellement l'énergie, particulièrement lorsque rien n'a été fait avant ;
- au niveau macro-économique, ces actions ont un fort pouvoir de dissémination, car elles atteignent l'ensemble du parc routier (15 millions de véhicules en 1973) avec un faible coût.

C'est la période des grandes campagnes de communication avec la création du concept "ANTI GASPI" décliné dans tous les secteurs de consommation. En transport, cette période a vu le lancement des campagnes "BISON FUTE" pour les périodes de pointe de trafic routier fortement consommatrices, "IL FAUT ROULER COOL" pour agir sur les habitudes de conduite surconsommatrices.

Elles ont cependant présenté deux inconvénients :

- leur impact énergétique réel a été difficile à mesurer au niveau macro-économique. Une évaluation, nécessairement grossière, conduit cependant, dans des hypothèses conservatrices, à des gains de l'ordre de 300 000 Tep ;
- leur impact est limité dans le temps en raison de la forte réversibilité des comportements.

(1) Diverses études (INRETS) ont évalué les gains de consommation liés aux réductions de vitesses : pour l'automobile de l'ordre de 8 à 10 %, lié à la mise en place de limitation de vitesses sur route et autoroute induisant une diminution de la vitesse moyenne de 10 km/h. Pour les poids lourds, l'intérêt de la mise en place d'un limiteur de vitesse engendrerait un gain de 5 l/100 km pour un 38 t) roulant à la vitesse autorisée de 80 km/h au lieu de 105 km/h.

L'expérience récente dans ce domaine, nous amène à considérer maintenant, qu'il est nécessaire :

- de focaliser ces campagnes vers des cibles mieux sélectionnées d'utilisateurs : jeunes conducteurs, femmes, chauffeurs de taxi...
- de conforter le slogan basé uniquement sur l'énergie, plus assez efficace, par une approche plus multicritère : pollution, prix de revient du véhicule, confort, sécurité...

Contrairement à d'autres secteurs, la réglementation (limitation de vitesse, affichage des consommations) n'a pas eu tous les effets escomptés. Le Ministère des Transports et l'AFME évaluent entre 500 000 et 700 000/an l'impact énergétique du non respect des vitesses réglementaires sur l'ensemble des déplacements interurbains de voitures et de poids lourds. Les nouveaux trains de mesures réglementaires liées, à l'émission de polluants, devraient, quant à elles, être sans doute plus efficaces (avec cependant des effets pouvant être contradictoires sur la consommation).

C'est également en fin de période que les premiers programmes de recherche avec les constructeurs ont été initiés : EVE (RNUR) et VERA (PSA).

2. La politique d'incitation directe (1982-1986)

Avec la création de l'AFME, nouveau cadre institutionnel, les efforts et les actions ont été considérablement accrus. Cette nouvelle politique s'est caractérisée par l'initiation d'un large éventail d'actions, accompagnée d'une augmentation importante de la politique incitative :

Chez les utilisateurs, cette politique a engendré un volant d'investissements élevé, puisque l'on a constaté des effets multiplicateurs souvent supérieurs à un facteur 5.

Il faut cependant souligner que, contrairement aux autres secteurs consommateurs pouvant émarger au Fond Spécial de Grands Travaux institué alors pour soutenir intensivement les travaux de maîtrise de l'énergie, le secteur transport n'a bénéficié ni d'une telle approche, ni des moyens importants qui lui étaient attachés (sur la période FSGT : 4 Mds de F, budget transport d'incitation aux utilisateurs : 100 MF).

Par ailleurs, le soutien à des programmes importants de recherche développement, a été mis en place auprès des constructeurs.

2.1 Recherche et développement pour des équipements plus performants : action sur les nouveaux véhicules

Le remplacement graduel du parc actuel par l'introduction de véhicules moins consommateurs avec des performances équivalentes, améliore bien entendu l'efficacité

énergétique du système.

Le début de la décennie 80 a vu la mise en place de politique de soutien à la recherche développement des industriels, afin qu'ils mettent sur le marché des produits plus efficaces énergétiquement. C'est ainsi qu'ont été lancés avec les constructeurs automobiles, 3 grands programmes de recherche :

- EVE (Renault) et VERA (PSA) : lancés en 1979, ces programmes de développement à court terme avaient pour but une réduction de 25 % de la consommation des voitures de milieu de gamme (R18 Renault et 305 Peugeot), par une utilisation optimisée des technologies immédiatement disponibles. Les résultats ont été largement au-delà des objectifs assignés puisque des gains de 35 % ont été obtenus.
- Les programmes 3 litres : lancés en 1981, axés sur la réalisation de véhicules de recherche de gamme basse (R5 Renault et 104 Peugeot), ces programmes avaient pour but la conception de véhicule de synthèse faisant appel à toutes les possibilités d'améliorations techniques (conception, aérodynamique, matériaux, moteur, transmission) sans considération de prix de revient. L'objectif était une consommation conventionnelle moyenne inférieure à 3 l/100 km pour une habitabilité et une sécurité comparable aux voitures de référence, R5 et 104.

Des gains de poids de l'ordre de 35 % ont pu être atteint en travaillant la structure des caisses, une forte réduction de la trainée aérodynamique (près de 50 %), particulièrement délicate pour des véhicules de petite taille, a pu être obtenue (des Cx de l'ordre de 0,20 ont été atteints). Quant à la résistance au roulement, elle a pu être réduite de l'ordre de 35 % et le rendement du groupe motopropulseur a été amélioré de 15 à 20 %.

Les véhicules ainsi conçus, VESTA (Renault) et ECO 2000 (PSA) ont dépassé les objectifs assignés en matière de consommation : 2,8 l/100 km pour les versions essence, 2,4 l/100 km pour la version diesel d'ECO 2000.

Les retombées sur les produits industriels de ces deux séries de programmes ont été importantes, puisque on a pu constater notamment des réductions de poids de l'ordre de 20 %, des Cx de l'ordre de 0,30 à 0,35 au lieu de 0,40 à 0,45... et bien entendu, des réductions de consommation. Les véhicules Super 5, R19 et R21,... chez Renault, 205, AX, BX, 405,... chez PSA en sont l'illustration concrète.

Ceci s'est fait dans le cadre des engagements pris par les constructeurs automobiles français qui ont signé avec l'AFME à cet effet des accords spécifiques de réduction de consommation moyenne de leur gamme, de 12 % en 5 ans (1983 à 1988).

Sur l'ensemble des voitures neuves vendues en France, les consommations conventionnelles ont baissé de près de 25 % depuis 1975 (graphique 3).

Ce graphique compare :

- la consommation conventionnelle moyenne des voitures neuves entrant dans le parc chaque année traduit les gains technologiques effectués ;
- la consommation conventionnelle moyenne du parc traduit la pénétration de ces gains dans l'ensemble du parc ;
- la consommation réelle du parc qui traduit l'utilisation des véhicules.
- Le programme de véhicule industriel "VIRAGES", mené avec RVI, axé sur l'amélioration de la consommation et de la sécurité des poids lourds maxi-code, a été lancé en 1981 avec un objectif de réduction de 30 % des consommations. Il a permis, par ses retombées sur les produits de la gamme, une réduction de l'ordre de un litre/an de la consommation unitaire des poids lourds maxi-code.

A côté de ces grands programmes de synthèse concernant les véhicules routiers, d'autres programmes de recherche à caractères plus ponctuels ont également fait l'objet de soutien de la part de l'AFME, tel que :

- des programmes concernant des composants spécifiques pour bus ;
- des programmes concernant le transport ferroviaire (train et métros : VAL, ARAMIS) ;
- des programmes concernant les transports maritimes. Un accord-cadre a été signé dans ce sens avec les armateurs français dans le but de favoriser le développement en commun de nouvelles méthodes de suivi des performances des navires, d'optimisation de la navigation et des politiques d'entretien.

Un programme original de propulsion éolienne auxiliaire à performances élevées a été soutenu (Turbo-Voile Cousteau).

Enfin des expérimentations ont permis de tester, sur une échelle réelle, l'efficacité énergétique de certains outils de management ou de techniques d'organisation originales :

- Impact énergétique de la création d'un système de transport public en milieu semi-rural, avec mise en place d'extension de lignes desservies grâce à un système de réservation (Bayonne) ;
- impact énergétique d'un service de minibus avec bornes d'appel en zone péri-urbaine (ST Cloud) ;
- bilan énergétique de stratégies de régulation du réseau routier et de carrefours isolés ;
- suivi énergétique de l'implantation d'un système de trolleybus (Nancy).

2.2 Actions sur le parc existant : les entreprises de transport

Le principe de base de ces actions était d'initier des mesures ayant un impact rapide et significatif sur les consommations énergétiques des différentes catégories d'utilisateurs.

Compte tenu de la difficulté à mener des actions techniques en profondeur sur le parc existant des voitures particulières et des petits utilitaires légers, l'action s'est focalisée sur les entreprises de transport.

Cette cible constitue un poste relativement important de la consommation du secteur utilisant exclusivement du gazole. La taille et la nature des activités de ces entreprises sont extrêmement variées, ainsi que leurs situations financières. Cependant, la présence d'un compte d'exploitation comportant un poste énergie important (20 à 25 % selon les métiers pratiqués) constituait un atout fondamental pour la réussite de l'action.

L'approche choisie comportait 4 volets d'actions :

- analyse de la situation énergétique du parc ;
- mise en place de système de comptage et de gestion de l'énergie dans les entreprises ;
- mise en place d'investissements adaptés ;
- mise en place de formations spécifiques.

Afin de tenir compte de la variété des situations, trois procédures ont été mises en place, dont deux correspondent à des aides directes à l'investissement.

■ Les audits énergétiques

Cette procédure consistait en la réalisation de diagnostics énergétiques détaillés, (3 à 4 jours sur place) effectués par des experts agréés par l'AFME. Afin d'encourager cette demande chez les transporteurs l'AFME a financé 50 % des coûts totaux de l'étude.

Ces actions ne sont pas directement génératrices d'économie d'énergie, mais constituent le point de passage obligé dans la pédagogie nécessaire à la mise en place d'actions concrètes (cf annexe 2).

Environ 800 audits ont ainsi été réalisés mettant en évidence des potentiels d'économies d'énergie de l'ordre de 15 % en moyenne. Il faut souligner que la demande de diagnostics émanant des transporteurs a largement dépassé les capacités de financement de l'AFME.

■ Les contrats d'entreprises

Parallèlement, les entreprises de transport ont été incitées à se doter de matériels performants, et surtout à mettre en place en leur sein des plans globaux de maîtrise de l'énergie, grâce à un soutien des investissements. Ils présentaient la particularité de comprendre plusieurs volets fondamentaux : la mise en place d'un système de comptage et de suivi des consommations, la mise en place d'un système de gestion de la flotte, la réalisation d'investissements en matériels économes et la formation des personnels concernés, qu'il s'agisse des personnels de conduite ou d'encadrement, direction comprise (cf annexe 2).

Ces plans, éventuellement pluriannuels, faisaient l'objet d'une procédure contractuelle aux travers de contrat négociés entre l'entreprise et l'AFME. Seules les entreprises d'une certaine taille (consommation annuelle supérieure à 300 Tep) et dotées d'une structure suffisante pour la mise en oeuvre efficace de tels plans avaient accès à cette procédure. L'objectif énergétique était une réduction de consommation de 15 %.

Les aides variant de 10 à 30 % du montant des investissements, selon la nature de ceux-ci (comptage, matériels économes...), étaient allouées pour la mise en oeuvre de ces plans.

Près de 400 contrats d'entreprises ont été réalisés avec les principales entreprises leader du secteur. Ils ont permis après application du plan, de réduire les consommations de 15 à 18 %, avec un temps de retour des investissements de maîtrise de l'énergie, raisonnable de 2,5 ans. (voir exemple en annexe 3).

Ces bons résultats sont dûs à l'effet de synergie des différents volets d'actions mis en cohérence au sein des plans.

Il convient par ailleurs de souligner que lorsque plusieurs actions sont mises en oeuvre simultanément dans un plan, seul le résultat global en termes d'économie d'énergie à un sens. L'effet des différentes mesures n'est pas additif : on peut, dans certains cas, aboutir à un résultat supérieur, comme cela a été le cas, à la somme des gains que l'on peut attendre de chacune des actions prises séparément. (Cf annexe 4-5) Le fait de disposer d'un grand nombre d'expériences a permis néanmoins, de mettre en lumière quelques conclusions intéressantes sur les effets des actions de formation et de gestion de l'énergie, en regard des effets des investissements en matériel proprement dit, (renouvellement du parc par exemple).

Cela explique le fait que, si un certain nombre d'investissements générateurs d'économies d'énergie auraient été de toute façon effectués par les entreprises, la grande réussite de cette procédure réside surtout dans l'implantation irréversible des équipements de comptage et de gestion, véritables signaux d'alarme énergétique pour les entreprises.

La procédure des contrats d'entreprises a été également mis en oeuvre avec succès

auprès des armateurs : une dizaine de contrats portant sur un total de plus de 100 navires ont permis une économie de l'ordre de 100 000 Tep/an, pour une aide moyenne de l'ordre de 10 % des investissements consentis.

■ La procédure d'aide à l'équipement

Pour offrir un accès plus simple aux petits et moyens transporteurs, l'AFME a également mis en place une procédure complémentaire spécifique à cette cible. A partir d'une liste pré-établie de matériels économes en énergie, des subventions automatiques étaient proposées aux transporteurs (de 20 à 30 %, selon les matériels).

Cette liste ainsi que les niveaux d'intervention ont été modifiés sur la durée de la procédure, afin de tenir compte des taux de pénétration de chacun des équipements et de la nécessité stratégique de leur diffusion. C'est ainsi que, sur la dernière période, seuls les matériels de comptage, les logiciels de gestion et les matériels de transport combinés rail-route, subsistaient dans la liste des matériels aidés.

Parallèlement, des études concernant la fiabilité et la précision des différents matériels de comptage présents sur le marché, ont été menées.

2.3 Actions sur les industriels : La procédure d'aide aux installations terminales embranchées

Entre 1983 et 1985 a également été mise en place, une procédure d'aide spécialement dédiée aux industriels désireux de se raccorder au réseau de chemin de fer.

Près de 70 installations ont ainsi été aidées, qu'elles soient autofinancées par le bénéficiaire ou que celui-ci ait recours au crédit-bail via une SOFERGIE spécialisée : la SEFERGIE.

L'aide moyenne s'est située à 15 % du montant de l'investissement. Une installation de ce type assure en moyenne par an, un trafic de 15 millions de T.Km et permet d'économiser par transfert du transport routier vers le chemin de fer, 650 Tep/an d'énergie primaire et de l'ordre de 600 kF/an de devises duent à la substitution d'environ 1 200 Tep/an de produits pétroliers par de l'électricité.

2.4 Action sur le parc existant : Mesures vers les automobilistes

Compte tenu de la difficulté de l'action directe sur les 22 millions de voitures du parc, les actions en faveur d'une diminution de la consommation automobile ont principalement été focalisées sur le soutien aux programmes de recherche-développement en faveur de véhicule économe menés par les constructeurs automobiles français.

Il convient cependant de souligner les actions d'information des automobilistes entreprises, notamment via les livrets de prise en mains de véhicules édités par les constructeurs et l'information systématique sur les consommations conventionnelles.

Des actions en faveur du contrôle de la carburation et de l'allumage des voitures ont également été menés avec la mise en place de centres de diagnostics réalisant une "prestation standard" dont les opérations, les coûts et la qualité avaient été définis en collaboration avec les professionnels de la réparation automobile (350 centres + un centre itinérant).

3. La réorientation de la politique de maîtrise de l'énergie dans les transports après 1987

La modification du contexte énergétique, avec le contre choc pétrolier de 1985-86 et la modification de doctrine en matière d'intervention publique tendant à privilégier davantage le rôle des mécanismes du marché, sont à l'origine d'une réorientation de la politique de l'AFME.

Cela s'est traduit en particulier par des réductions importantes des moyens d'intervention de l'Agence conduisant notamment à l'abandon des incitation directes à l'investissement, l'effort de soutien en faveur de la Recherche Développement étant resté, quant à lui, à un niveau significatif.

L'émergence des problèmes d'environnement et l'ouverture du marché unique en 1993 ont également contribué à rendre cette réorientation nécessaire.

Face à cette nouvelle donne, compte tenu des progrès effectués grâce à l'action de l'AFME dans les autres secteurs consommateurs en matière de substitution d'énergie et d'efficacité énergétique, le secteur transport s'est trouvé encore renforcé dans son rôle de noyau dur des consommations de produits pétroliers.

Après examen des résultats obtenus jusqu'alors, il est apparu évident que l'action en faveur de l'amélioration des performances des véhicules routiers, qu'il s'agisse des voitures particulières utilisées par le grand public ou des véhicules industriels des flottes de transport, menée jusqu'alors était nécessaire, mais insuffisante, le dérapage du bilan énergétique se poursuivant malgré tout. On a constaté en particulier que les tendances de l'efficacité énergétique n'ont pas reflété entièrement les tendances du progrès

technique. Si l'on a effectivement engrangé des gains de consommations unitaires d'origine technologique, on ne retrouve pas une telle baisse dans les consommations unitaires réelles. En d'autres termes, les gains technologiques ont été compensés par d'autres phénomènes, comme l'illustre le graphique 3 concernant l'évolution de l'efficacité énergétique des voitures.

Trois grands axes stratégiques d'action ont ainsi été mis en évidence, ils constituent, aujourd'hui encore, les fondements de la politique française de maîtrise de l'énergie dans les transports.

Ceci s'est accompagné de l'intégration des critères d'environnement et de sécurité routière dans la mise en oeuvre de cette politique. Ces trois grands axes stratégiques d'action sont les suivants :

- axe 1 : amélioration des performances des véhicules routiers... et de leurs conducteurs, plus que jamais nécessaire, mais pas suffisante pour infléchir le bilan ;
- axe 2 : amélioration de la gestion de la circulation routière, la demande croissant plus vite que l'augmentation de capacité des infrastructures routières, il s'agit de minimiser autant que faire se peut, le taux d'utilisation de cette infrastructure à la fois par une régulation des flux et par une optimisation des trajets, afin de minimiser les km parcourus ;
- axe 3 : amélioration de l'attractivité des autres modes de transport : transport collectif versus transport individuel pour les voyageurs, transport ferroviaire ou transport combiné rail-route versus transport routier pour les marchandises.

3.1 Premier axe d'action : améliorer les performances des véhicules routiers et celles de leurs conducteurs

L'amélioration des performances des voitures, tant en ce qui concerne leur consommation spécifique que leurs rejets polluants ou la sécurité est soutenue par une forte action en faveur de la recherche-développement chez les conducteurs automobiles français, dans le cadre d'un grand programme spécifique de recherche développement : "voiture propre et économe". Les principaux volets de ce programme détaillé en annexe 6, concernent :

- l'amélioration des moteurs,
- la meilleure adaptation des voitures aux conditions urbaines de circulation, fonctionnement à froid et petits trajets, fortement consommateurs et polluants.

Rappelons que la surconsommation départ à froid sur les premiers kilomètres peut atteindre 80 %, 30 % en moyenne sur les 3 premiers kilomètres, à comparer avec le fait

qu'en France, un trajet sur deux est inférieur à 3 km, 1 sur 4 inférieur au km ;

- l'usage au moins partiellement d'énergies alternatives aux produits pétroliers, électricité, biocarburants et gaz naturel ou GPL.

D'autres actions se situent dans le cadre de la coopération entre industriels européens, notamment au sein du dispositif EUREKA (programme Carminat, Prometheus, Vedilis, Agata...).

La permanence dans le temps des performances fait également l'objet d'action de sensibilisation et de soutien.

On considère ainsi que pour ce qui concerne le parc automobile français dont l'âge moyen se situe autour de 6 ans, la surconsommation entraînée par un dérèglement des moteurs est de quelques 8 %. Ceci représente de l'ordre de 1 à 1,5 M/Tep/an de pétrole consommé accompagné de son cortège de polluants, essentiellement CO et HC.

L'arsenal pour déboucher sur une amélioration du niveau de réglage du parc passe donc par :

- des campagnes de sensibilisation, via les vecteurs médiatiques classiques et des brochures Grand Public à forte diffusion ;
- des conseils d'entretien dans les notices constructeurs de prise en main des véhicules neufs ;
- des opérations de dépistage et de diagnostic à caractère promotionnel. Une dizaine d'opérations comportant un premier niveau de dépistage des dérèglages, via un test CO/CO₂, suivi d'un diagnostic plus complet allumage/carburant ont été menées sous l'égide de l'AFME en 1990 (2).

Ces opérations sont menées soit localement sous la forme d'opérations coup de poing avec les réparateurs locaux, soit nationalement par l'intermédiaire des réseaux professionnels des constructeurs (concessionnaires) ou des équipementiers. Dans tous les cas, ces partenaires s'engageaient à respecter un cahier des charges minimum des prestations de diagnostic, ainsi qu'à respecter une charte de qualité sur les réparations.

Quand elles sont menées avec les réseaux constructeurs, ces opérations présentent l'avantage de s'appuyer sur la démarche qualité de leurs produits que ceux-ci cherchent, à l'heure actuelle, à promouvoir.

(2) Elles ont permis de constater que plus de 70 % des véhicules testés n'étaient pas conformes en matière de test CO/CO₂, 31 % présentant un test CO/CO₂ très mauvais. Près de 33 % présentaient un allumage mal réglé, plus de 20 % présentaient des problèmes de carburant. 22 % des véhicules diagnostiqués ont donné lieu à réparation, soit près de 1/3 du parc non conforme.

Cependant, ces opérations présentent des limites quant à leur efficacité notamment au plan économique, car la dépense occasionnée pour l'automobiliste par la mise à niveau des réglages de son véhicule, est souvent supérieure au gain de carburant cumulé sur la période inter-réglage (environ 6 mois). Les actions de sensibilisation ont, en outre, l'inconvénient de ne susciter que des modifications de comportement souvent réversibles ;

- le contrôle technique obligatoire du réglage moteur assorti d'obligations de réparations semble seul susceptible de résoudre à court/moyen terme ce problème. Ce point est insuffisamment pris en compte à l'heure actuelle dans les contrôles techniques obligatoires, qui sont avant tout, orientés vers la sécurité du véhicule. Ainsi en France, seul un des cinquante deux points de contrôle constituant le cahier des charges de contrôle technique se rapporte à ce problème ; il s'agit du contrôle des taux d'émissions CO/CO₂ qui, certes, peut permettre un dépistage, mais est d'une insuffisance notoire en ce qui concerne l'identification des causes du dérèglement. Un travail de réglementation complémentaire serait hautement souhaitable.

Une action en faveur de la poursuite de l'amélioration de la gestion des flottes dans les entreprises de transport est par ailleurs poursuivie. C'est ainsi que plusieurs accords cadres ont été signés avec les organisations professionnelles pour la mise au point d'outils coopératifs et avec l'Association pour la Formation dans les Transports (A.F.T.), pour la mise en place de formations spécialisées et d'opérations spécifiques de sensibilisation (opération Eco-Sécurité).

Par ailleurs, compte tenu de l'importance du comportement du conducteur sur la consommation, notamment en ville (des écarts pouvant aller jusqu'à 40 % à vitesse moyenne égale ont été constatés), un autre type d'actions hautement rentables est celui de la sensibilisation et de la formation des conducteurs à la conduite efficace.

Dans le domaine de la sensibilisation, l'AFME a mis en place dans le cadre de la région Ile de France, un dispositif d'actions en commun avec les auto-écoles, destinées aux jeunes conducteurs. Cette opération dénommée "Patte de Velours" a permis de toucher plus des 2/3 des candidats au permis. Elle sera étendue aux autres régions françaises.

Dans le domaine de la formation, des travaux sont menés en commun avec la Direction à la Sécurité et à la Circulation Routière dans le cadre du Plan National de Formation à la conduite, afin d'intégrer dans la formation des formateurs des éléments techniques de conduite rationnelle. Parallèlement, des actions de développement de simulateurs interactifs de conduite à vocation pédagogique, destinées aux auto-écoles, sont menées. Environ 200 simulateurs de 1ère génération sont d'ores et déjà en expérimentation dans des auto-écoles.

Enfin, l'ensemble de ces actions s'accompagnent d'une politique de diffusion d'informations au grand public concernant les différentes causes de consommation du véhicule, le coût d'usage d'une voiture pour un ménage, le coût d'un trajet en voiture, etc....

L'AFME a ainsi mis en place un système d'évaluation de coût complet des principaux modèles en vente sur le marché (1 400 modèles), afin d'éclairer les choix d'investissement des automobilistes. Cela permet à l'utilisateur de faire des comparaisons de coût sur une base annuelle entre différents modèles, selon les paramètres spécifiques d'utilisation de son véhicule : kilométrage ville/route/autoroute notamment.

Sa diffusion s'appuie principalement sur la mise en œuvre d'un nouveau moyen d'information à forte performance : le serveur télématique Minitel "3615 AFME".

Des applications en matière d'évaluation du coût des trajets en automobile ont également été développées sur des serveurs Minitel spécifiques d'aide aux choix d'itinéraires. On citera notamment le module AFME d'évaluation du coût d'un trajet, dans les serveurs 3615 ITI d'aide au choix d'itinéraires.

La pédagogie liée à ces systèmes d'information est axée sur la prise de conscience de ce que coûte réellement l'usage du véhicule et du fait que la consommation constitue un des éléments privilégiés de réduction de ce coût.

Ces outils permettent également de comparer le coût d'un déplacement en voiture avec celui des autres modes de transport en vue d'obtenir une rationalisation du choix du mode de transport. L'ensemble des applications Minitel transport de l'AFME ont représenté près de 400 000 consultations en 1990, année de mise en place de ces services. (cf annexe 7).

Des éditions papier simplifiées réalisées en partenariat avec des organismes de consommateurs et la presse automobile viennent compléter ce dispositif. Elles sont diffusées chaque année à plusieurs centaines de milliers d'exemplaires.

3.2 Deuxième axe d'action : l'amélioration de la gestion de la circulation routière

Le deuxième axe d'action vise à réduire les surconsommations dues à de trop fréquentes variations de vitesse (il faut alors réguler au mieux cette dernière), ou aux trajets trop longs, (il convient alors d'optimiser les trajets concernés).

Les actions en matière de régulation de trafic portent essentiellement sur la mise au point de capteurs de trafic performants, de logiciels de régulation plus puissants intégrant le paramètre consommation, ainsi que sur des outils d'évaluation des performances des systèmes de feux existant, afin de pouvoir facilement procéder sur ces derniers aux adaptations de réglage qu'impose la progression de la circulation depuis leur installation.

Deux exemples permettent de situer l'influence de la régulation sur la consommation de carburant :

- à la demande de l'AFME et de la DSCR, une importante campagne de mesure (10 véhicules, 10 000 kilomètres parcourus, 500 heures de mesure...), menée à Caen en 1983 a permis d'évaluer l'incidence énergétique d'une coordination des feux en onde verte. Ces mesures ont rendu possible la comparaison de la consommation de carburant sur différentes voies lorsque la coordination des feux était en service d'une part et, d'autre part, lorsque les feux fonctionnaient sans coordination ; dans les deux cas, les mesures ont été effectuées en dehors des heures de pointe, c'est à dire en circulation relativement fluide. Les écarts de consommation mis en évidence sont de l'ordre de 10 % en moyenne et dépassent 20 % dans la partie centrale du réseau, où le nombre de feux et la densité du trafic sont plus élevés. Extrapolée à l'ensemble de la ville, la différence de consommation correspondante serait de l'ordre de 1 350 tonnes d'équivalent pétrole par an ;

- pour les carrefours non coordonnés, une série de simulations réalisées à l'aide du modèle CASIMIR (Consommation Analyisée par Simulation Microscopique de Réseau), conçu par l'Inrets à la demande de l'AFME, a permis de mettre en évidence la forte sensibilité de la consommation des véhicules, au cours de la traversée d'un carrefour, aux caractéristiques du mode de régulation mis en oeuvre ; la consommation peut varier dans un rapport de 1 à 4 (3).

Les résultats de ces simulations demandent encore à être validés par des mesures sur site réel ; mais, s'ils étaient confirmés, ce seraient plusieurs centaines de milliers de tonnes d'équivalent pétrole qui pourraient être économisées, sur les quelques 30 000 carrefours à feux actuellement en service en France (dont moins de 20 % sont coordonnés), par le seul choix du meilleur algorithme de régulation ou le réglage optimal du cycle des feux. Et ce, sans préjuger des performances des nouveaux systèmes qui devraient arriver sur le marché au cours des prochaines années.

D'autres actions sont en cours pour développer des systèmes de guidage, notamment dans le cadre du programme EUREKA, avec le projet européen PROMETHEUS de voiture intelligente.

Dans le même sens, d'autres actions sont menées en faveur du développement et de la diffusion de logiciels d'optimisation de trajets et de tournées de livraison ou de ramassage, à destination d'entreprises de transport. Ainsi des expérimentations menées avec plusieurs entreprises de transport (ramassage de lait, livraison de denrées alimentaires, messagerie, ramassage scolaire), qui ont mis en oeuvre de tels logiciels ont

(3) Pour un même carrefour à trois branches, et à demande de trafic identique, la consommation moyenne des véhicules traversant le carrefour (y compris le parcours d'approche sur 100 mètres) peut varier dans un rapport de 1, pour un algorithme intervalle-véhicule (qui est actuellement la technique adaptative de réglage la plus répandue en France), à 1,4 pour un cycle fixe de 90 secondes.

montré des réductions possibles de kilométrages parcourus, de l'ordre de 15 à 25 % selon les cas par seule restructuration des tournées.

3.3 Troisième axe d'action : l'amélioration de l'attractivité des autres modes de transport

Le troisième axe d'action est la promotion des modes de transport autres que le véhicule individuel. Il s'agit de promouvoir un transfert modal de la voiture particulière ou du transport routier de marchandises vers des transports plus efficaces du triple point de vue de la consommation énergétique, des polluants émis, et de la sécurité : transports en commun, transport ferroviaire ou transport combiné rail-route.

En ce sens, il est nécessaire de rendre ces derniers modes de transport plus attractifs, afin que le transfert puisse s'effectuer.

Cela suppose d'agir pour développer leurs atouts de rapidité, de fréquence, de confort, de sûreté et de sécurité, de souplesse d'utilisation. L'AFME est engagée dans ce sens dans le soutien à des programmes de Recherche-Développement et d'expérimentation, tels que le TGV du futur, les transports urbains en site propre, les systèmes adaptés à la desserte des zones d'habitat peu denses. Dans le domaine des marchandises la mise en correspondance automatique des caisses mobiles fait l'objet du programme COMMUTOR avec la SNCF et des industriels concernés.

Par ailleurs, une action importante a été entreprise, en faveur de la mise à disposition du client potentiel de l'ensemble des informations qui lui sont nécessaires pour qu'il puisse procéder à un choix pleinement raisonné. Cette politique d'information passe en particulier par la mise en place de systèmes d'information par voie télématique (Minitel) ainsi que de systèmes d'évaluation des coûts comparatifs de transport.

RESULTATS : L'évaluation macroéconomique de l'efficacité énergétique en France (1973-1988).

La mesure de l'efficacité énergétique au niveau macroéconomique par l'approche technico-économique (cf annexe 7) permet de compléter les résultats présentés auparavant quant à l'efficacité de la politique de maîtrise de l'énergie menée en France.

Entre 1973 et 1988, l'augmentation de consommation du secteur transport (+ 9,7 Mtep) s'explique par le jeu combiné :

- d'une augmentation de + 20 Mtep due à la croissance de l'activité du secteur (croissance du parc, des trafics),
- d'une baisse de - 4,4 Mtep, due à la chute du kilométrage. (Les ménages roulent plus, les voitures roulent moins),
- d'une baisse de - 5,9 Mtep liée aux réductions de consommations unitaires des véhicules. Celle-ci est la résultante d'une baisse importante des consommations unitaires due aux gains technologiques (- 10 Mtep) correspondant à la pénétration de véhicules plus performants dans le parc et d'une hausse des consommations unitaires (+ 4,1 Mtep) liée à la dégradation des comportements des usagers et des conditions d'exploitation des entreprises.

Avant toute interprétation, il faut faire deux observations préalables importantes :

- c'est dans le domaine des transports routiers que les hausses du prix du pétrole sont les plus amorties (en terme réel) notamment à cause du poids des taxes.
- avant 1973, la tendance historique était celle d'une hausse continue de la consommation unitaire par véhicule, par un double effet de mobilité (accroissement des distances parcourues par an et par véhicule) et de puissance (accroissement de la puissance moyenne des véhicules).

L'analyse de la chronique des économies d'énergie annuelles additionnelles (fig. 5) donne deux indications générales importantes :

- une forte sensibilité à court terme aux variations de prix des carburants, mais très volatile (puissantes économies de comportement, mais très éphémère) ;
 - une tendance générale vers des économies d'énergie d'origine technique, clairement exprimée dans les périodes de stabilité ou d'effritement des prix (1975-1979 ; 1983-1985 ; 1986-1987).
- 1973 - 1976 : le fort effet prix de 1974 (2,0 Mtep d'économies de comportement) est

résorbé aux deux tiers dès 1977 ;

- **1976 - 1979** : dès 1976, commence à se manifester un trend ascendant d'économies d'énergie annuelles supplémentaires, qui correspond en grande partie à un réajustement dans les choix des consommateurs vers des véhicules de gamme moins puissante et moindre consommateurs de carburant ;

- **1979 - 1980** : le phénomène s'accroît en 1979/1980 sous la poussée du second choc pétrolier (nouvel effet prix, nouvelles économies comportementales), lequel est toutefois atténué par une inflation rapide ;

- **1981** : la baisse rapide des prix des carburants en termes réels (toujours l'inflation) entraînant un effet prix inverse très sensible (déséconomies de comportement) conduisant à un solde d'économies d'énergie additionnelles voisin de zéro ou même négatif ;

- **1982 - 1986** : après 1982, et mise à part l'année du contre-choc pétrolier de 1986, apparaissent année par année de nouvelles économies d'énergie d'origine technique, tenant cette fois-ci tant aux retombées des programmes de R&D dans le domaine de l'efficacité énergétique des véhicules, que, pendant un temps, à la poursuite d'effets de gamme.

- **après 1986** : on note toutefois que le contre-choc de 1986 infléchit nettement le trend du progrès technique : c'est là pour l'essentiel la traduction d'un retour à la course à la puissance, mise en veilleuse pendant plusieurs années. 1988 voit le solde global des économies de carburant devenir négatif, sous la poussée des baisses de prix des carburants, en termes réels.

CONCLUSION

Axes d'action pour demain : agir sur les déterminants de la consommation du secteur

La poursuite de la réflexion stratégique à la lueur des expériences passées montre qu'il est désormais indispensable, si l'on veut maîtriser la croissance du bilan énergie/environnement/sécurité des transports, de s'intéresser de très près aux facteurs qui déterminent sur le long terme les consommations du secteur.

Il s'agit de cerner plus précisément qu'on ne le fait actuellement les effets en matière de consommation d'énergie et sur l'environnement des décisions en matière d'urbanisme :

- la localisation relative des zones d'habitat, de travail, de vie influe fortement et durablement sur les distances et les besoins de déplacement, et donc sur la consommation ;
- la conception de l'innervation de la ville par son système de transport a un impact décisif sur le choix de ses habitants en matière de mode de transport pour effectuer leurs déplacements. Selon que la ville sera dotée d'un système de transport public performant et attractif ou sera construite autour de l'automobile, les consommations varieront dans une forte proportion. De plus, les choix opérés en matière d'infrastructure ont leur effet sur le long terme, et risquent de perpétuer des situations inadéquates.

Ce type de considération concerne bien évidemment aussi les problèmes d'implantations industrielles et d'aménagement du territoire :

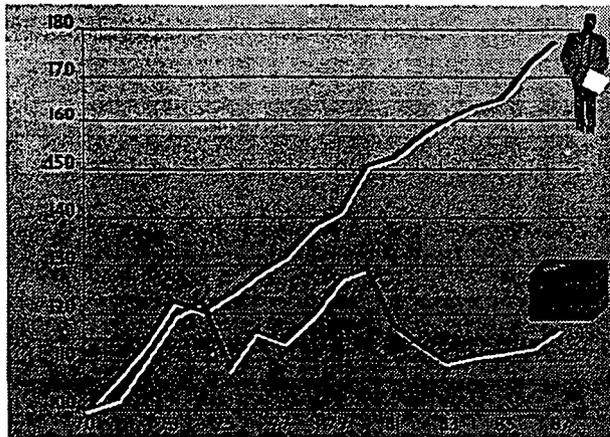
- la délocalisation relative des différents lieux de production engendre une demande supplémentaire de transport génératrice de consommation ;
- le recours aux techniques de flux tendus juste à temps oriente les choix en matière de mode de transport, vers des transports routiers à l'aide de véhicules de faible capacité unitaire très consommateurs.

La prise en compte des retombées de ces choix sur la consommation d'énergie, les répercussions en matière d'environnement et de sécurité routières deviennent une absolue nécessité pour construire une véritable stratégie pour le long terme.

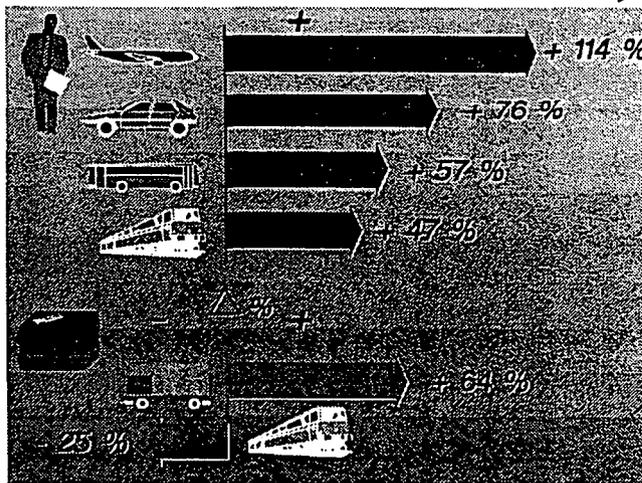
LA DEMANDE DE TRANSPORT EN FRANCE A CRU DE + 75 % DEPUIS 1970



Evolution des trafics Intérieurs
voyageurs / marchandises
(1970 - 1987)



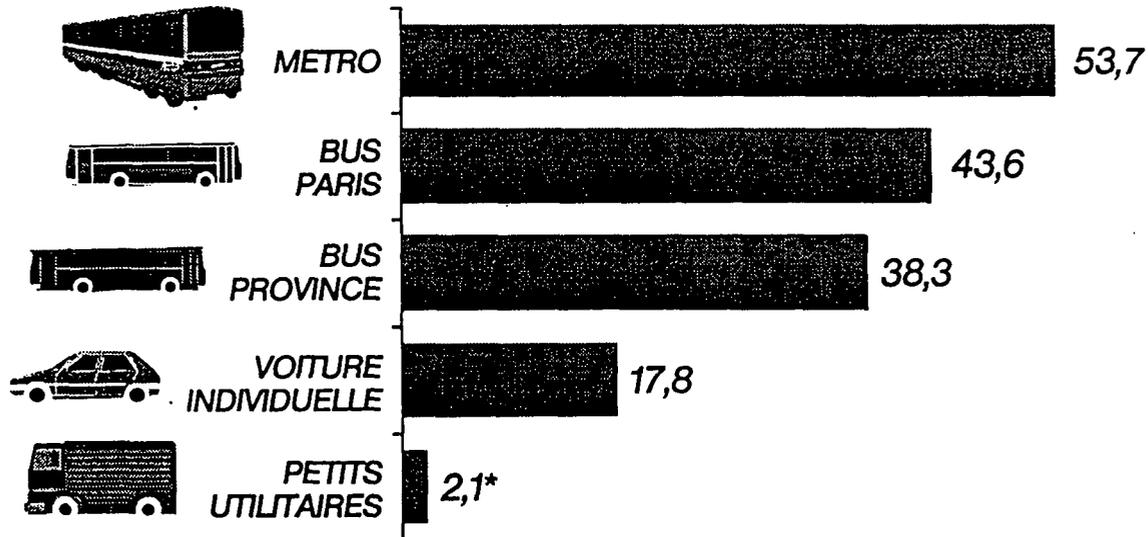
△ % 1970 - 1987



AGENCE FRANÇAISE POUR
LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE

EFFICACITE ENERGETIQUE DES TRANSPORTS URBAINS : UN POINT NOIR !

Voyageurs x km / kep



* T.KM / KEP

Tableau 1

POLLUANTS	EMISSIONS TOTALES ANNUELLES	EMISSIONS DU TRAFIC ROUTIER kt/a/n	PART DU TRAFIC ROUTIER %	EMISSIONS DES VOITURES PARTICULIERES (essence et Diesel) kt/a/n	EMISSIONS DES VEHICULES UTILITAIRES (essence et Diesel) kt/a/n
CO	10 725	7 500	73	6 864	936
HCNM	2 813	2 034	72	1 767	267
NOx	1 516	1 043	69	550	493
SO2	1 278	130	10	63	67
Particules	266	54	20	17	37
CO2	368 231	89 564	24	58 079	31 485

CONSOMMATION DES VOITURES PARTICULIÈRES : LE PROGRES TECHNIQUE EST ABSORBE PAR LA DERIVE DES COMPORTEMENTS



Consommations des voitures particulières

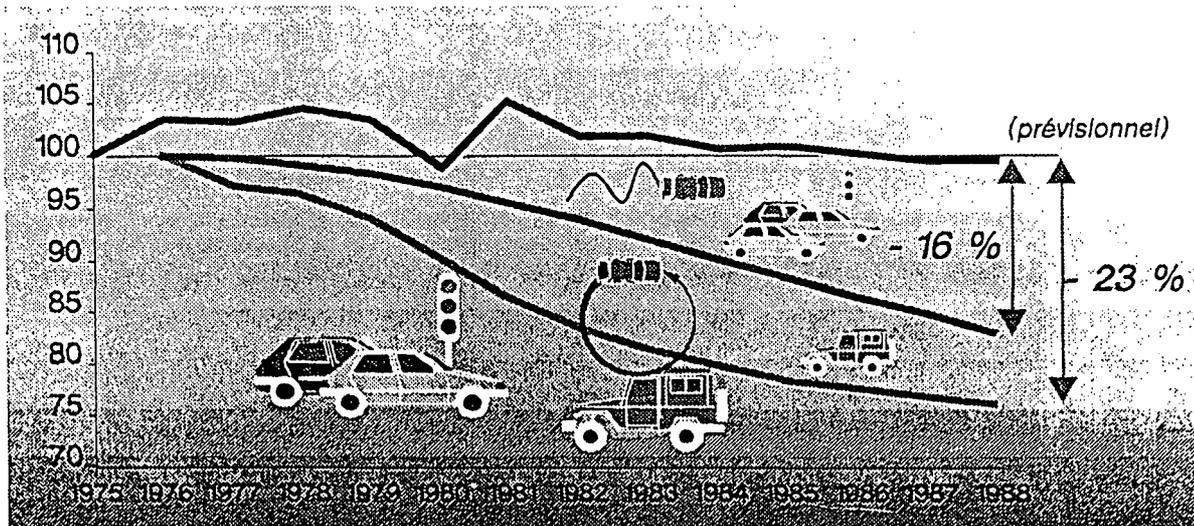


FIGURE 3

167



AGENCE FRANÇAISE POUR
LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE

- Consommation réelle du parc
- Consommation conventionnelle du parc
- Consommation conventionnelle voitures neuves

FIGURE 4

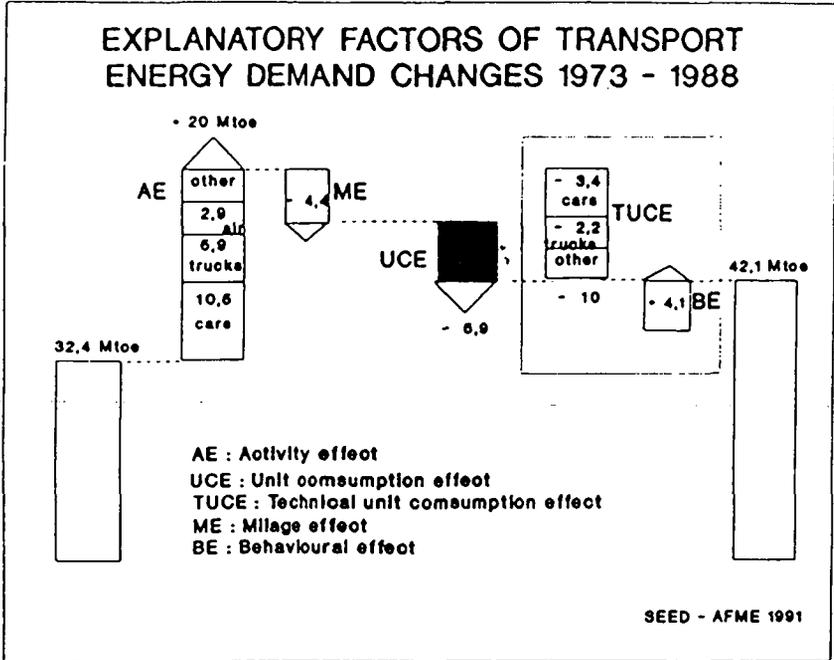
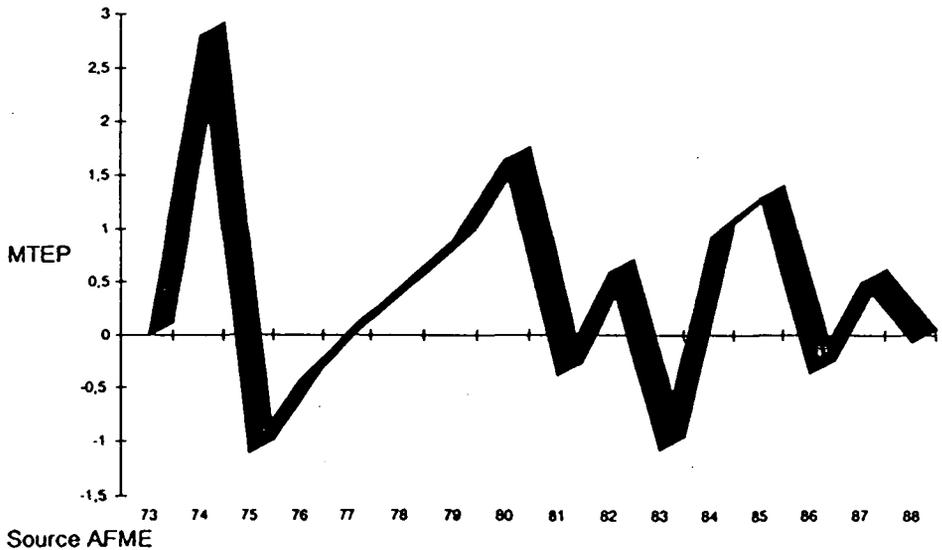


FIGURE 5

EVOLUTION DES ECONOMIES D'ENERGIE ANUELLES DANS LE TRANSPORT FRANCE
 (ann e de reference 1973)



EVOLUTION DES ECONOMIES D'ENERGIE ANUELLES DANS LE TRANSPORT
FRANCE
(ann e de reference 1973)

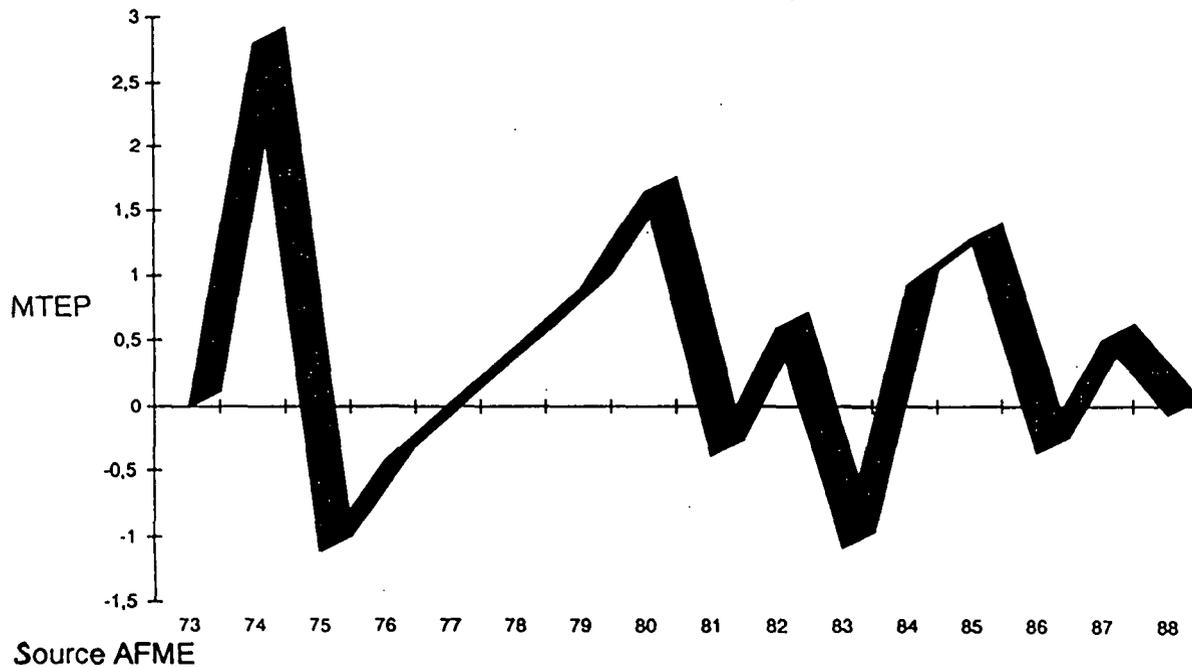
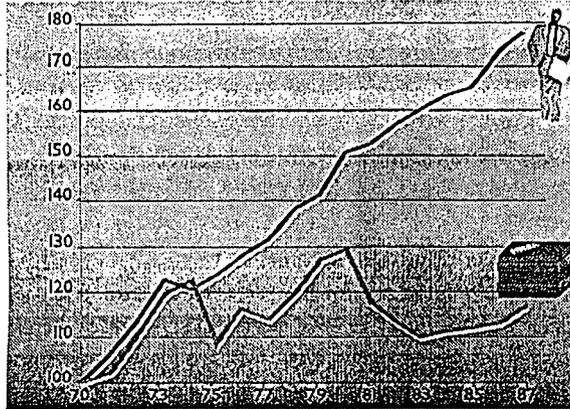


Illustration 1

LA DEMANDE DE TRANSPORT EN FRANCE A CRU DE + 75 % DEPUIS 1970 ...



Evolution des trafics Intérieurs
voyageurs / marchandises
(1970 - 1987)



△ % 1970 - 1987

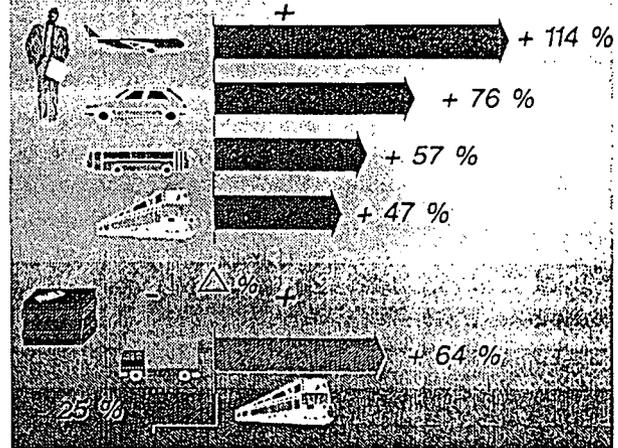
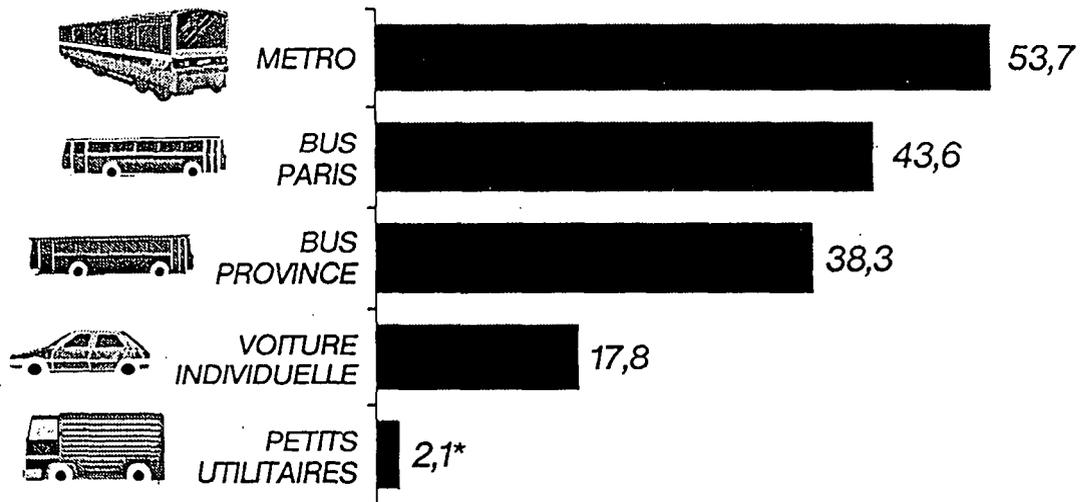


Illustration 2

EFFICACITE ENERGETIQUE DES TRANSPORTS URBAINS : UN POINT NOIR !!

Voyageurs x km / kep



* T.KM / KEP

ANNEXE 1a :

EFFICACITE ENERGETIQUE DES TRANSPORTS DE VOYAGEURS EN 1989

TRAFIC	CONS TOTALE	CONS. UNIT
10.9 pas-Km	K.E.P.	pas-Km/KeP

URBAIN

VOITURE PARTICULIERE	176,6	9896	17,8
AUTOBUS RATP	2,2	50,4	43,6
AUTOBUS PROVINCE	5,3	138,4	38,3
DEUX ROUES	19,6	350	56
sous-total ROUTIER	203,7	10434,8	19,5
TRAIN DE BANLIEUE	9,13	176,2	51,8
RER	3,43	62,6	64,8
METRO RATP	5,89	109,6	53,7
AUTRES(TRAM,...)	0,5	21	23,8
sous-total FERROVIAIRE	18,95	369,4	51,3

INTERURBAIN

VOITURE PARTICULIERE	397	10604	37,4
AUTOCAR	32,4	530,3	61,1
DEUX ROUES	6,5	220	29,5
sous-total ROUTIER	435,9	11354,3	38,4
TGV	11,51	158,9	72,5
RAPIDE,EXPRESS	37,16	561,1	66,2
INTERREGIONAL	6,47	159,2	40,6
sous-total FERROVIAIRE	55,14	879,2	62,7
AIR INTER	8,99	462	19,5

TOTAL VOYAGEUR	722,68	23499,7	30,8
ROUTE			
dont VOITURE	639,6	21789,1	29,4
dont DEUX ROUES	573,6	20500	28
dont AUTOBUS	26,1	570	45,8
FERROVIAIRE	39,9	719,1	55,5
AERIEN	8,99	462	59,3

URBAIN	222,65	10804,2	20,6
INTERURBAIN	500,03	12695,5	39,4

ANNEXE 1b :

EFFICACITE ENERGETIQUE DES TRANSPORTS DE MARCHANDISES EN 1989

TRAFIC	CONS. TOTALE	CONS. UNIT
10.9 Ton-Km	Kep	Ton-Km/Kep

URBAIN

ROUTE			
CAMION < 3 TONNES DE C.U	14,3	6702	2,1

INTERURBAIN

ROUTE			
CAMIONS > 3 TONNES DE C.U.	129,2	6312	20,5
dont MAXICODE			57,8
sous-total ROUTE	143,5	13014	11
FERROVIAIRE			
TRAINS COMPLET	25	192,5	129,9
WAGONS ISOLEES	26,56	440,9	60,2
sous- total FERROVIAIRE	51,56	633,4	81,4
VOIES D'EAU	7,3	70	104
TOTAL MARCHANDISES	202,4	13717,7	14,8

ANNEXE 2

LES DIFFERENTES PHASES DU DIAGNOSTIC ENERGETIQUE D'UNE ENTREPRISE DE TRANSPORTS

I. DIAGNOSTIC PRELIMINAIRE

I.1. Connaissance de l'entreprise

1. Statut et structure
2. Activités et résultats
3. Parc de véhicules
4. Maintenance
5. Personnel
6. Méthodes d'exploitation
7. Autres utilisations de l'énergie
8. Consommations et gestion de l'énergie

I.2. Evaluation de l'entreprise

1. Méthodes et capacité de gestion de l'énergie
2. Potentiel d'économies envisageable
3. Identification des problèmes à surmonter
4. Diagnostic d'ensemble

I.3. Objectifs et moyens du diagnostic approfondi

1. Objectifs du diagnostic approfondi
2. Moyens à mettre en oeuvre
3. Programme du diagnostic approfondi
4. Rapport du diagnostic préliminaire

II. DIAGNOSTIC APPROFONDI

II.1. Analyse approfondie de la situation actuelle

1. Statut, organisation, structure
2. Activités et résultats
3. Etude détaillée du parc de véhicules
4. Maintenance
5. Politique de renouvellement du matériel
6. Analyse des facteurs humains
7. Méthodes d'exploitation
8. Acquisition, livraison, stockage et distribution des produits pétroliers
9. Consommations spécifiques et ratios caractéristiques
10. Bilans énergétiques
11. Autres utilisations de l'énergie
12. Synthèse et évaluation du système de gestion de l'énergie

II.2. Identification des mesures de rationalisation

1. Organisation générale et gestion de l'énergie
2. Méthodes d'exploitation
3. Méthodes de maintenance
4. Renouvellement du matériel
5. Equipements embarqués
6. Gestion du personnel
7. Formation du personnel
8. Actions anti-gaspillages
9. Informatisation

II.3. Préparation d'avant-projets préliminaires

1. Identification et description des projets
2. Evaluation des coûts
3. Evaluation des bénéfices
4. Analyse de faisabilité financière et économique

II.4. Projet de programme d'actions

1. Projet de programme d'actions
2. Rapport du diagnostic approfondi

III. ELABORATION DE PLANS D'ACTION ET SYNTHESSES

III.1 Plans d'action

1. Plan d'action détaillé et définitif
2. Programme détaillé et calendrier définitif
3. Avant-projets techniques
4. Spécifications
5. Services de consultants et termes de références
6. Coûts, bénéfices et temps requis
7. Indicateurs financiers et économiques
8. Besoins totaux de financement
9. Economies totales d'énergie et autres bénéfices

III.2 Synthèses et rapport final

1. Synthèse des plans d'action
2. Tendances générales concernant l'utilisation de l'énergie
3. Extensions à l'ensemble des transports routiers
4. Rapport final

ANNEXE 3

Transports Hurel (France)

Activité : Transport de marchandises pour compte d'autrui.

Parc : 277 poids-lourds.

Investissements réalisés à la suite de l'audit	Nombre
1. Comptabilité et gestion de l'énergie	
- Pompes à badges	3
- Compteurs de consommation	196
- Chronotachygraphes	277
2. Amélioration des caractéristiques des véhicules	
- Déflecteurs	196
- Aides à la conduite	14
3. Amélioration de l'entretien	
- Analyseurs d'huiles	20
- Contrôleurs d'injection en atelier	2
4. Amélioration de la productivité	
- Semi-remorques à parois minces	35
5. Formation	
- "Homme énergie"	1
- Conducteurs	350
- Mécaniciens	32
- Personnel de gestion	90
6. Véhicules	
- Remplacements en 3 ans des véhicules anciens par des véhicules modernes moins consommateurs	196
Résultats obtenus après 4 ans : Economie de 1206 Tep soit 18 % de la consommation initiale	

Tab 5 : Conséquences de l'audit énergétique dans une entreprise de transport.

Source : AFME

ANNEXE 4

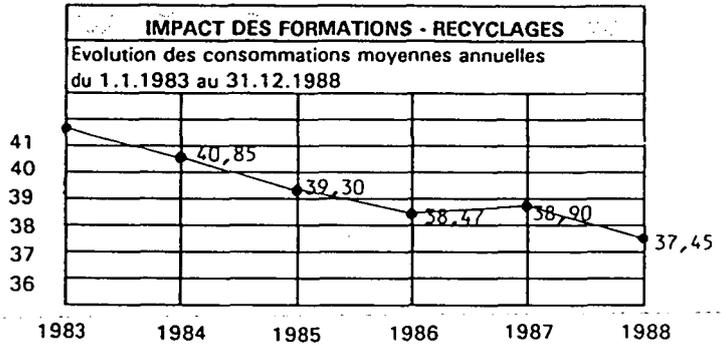
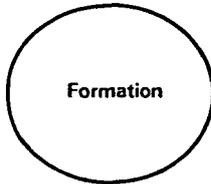
LES ECONOMIES DE CARBURANT SELON LES PRODUITS, LES VEHICULES A EQUIPER, LES CONDITIONS D'EXPLOITATION

Type de véhicule (en tonnes) Dénomination des produits	De 3,5 à 10,9		De 11 à 25,9		26 et plus	
	consommation annuelle (en litres)		18 000 l/an		36 000 l/an	
	Tep/an	%	Tep/an	%	Tep/an	%
Compteur de consommation ou système d'enregistrement de la distribution	0,25	2 à 4	0,5	2 à 4	1	2 à 4
Tachygraphe 4 stylets ou enregistrement du régime moteur	0,1	2	0,25	2	0,5	2
Aide à la conduite – Amovible	1,5	3 à 6	3	3 à 6	6	3 à 6
– Fixe	0,35		0,75		1,5	
Limiteur de vitesse	0,5	3 à 6	1	3 à 6	2	3 à 6
Déflecteur plan	0,2	1 à 3	0,4	1 à 3	0,8	2 à 4
Déflecteur tridimensionnel	0,3	2 à 4	0,7	2 à 4	1,5	3 à 6
Carénage de face avant de carrosserie	0,25	2 à 3	0,5	2 à 3	1,2	3 à 5
Analyse automatique des disques de tachygraphe interne ou externe sous contrat ou système de gestion du PRK interne ou externe sous contrat	0,25	2 à 4	0,5	2 à 4	1	2 à 4
Appareil de diagnostic et contrôle circuit injection du gazole	0,2	2 à 4	0,4	2 à 4	0,8	2 à 4
OU analyse d'huile sous contrat	0,1	1 à 2	0,25	2 à 3	0,5	2 à 3
OU contrat d'entretien sous contrat	0,2	2 à 4	0,45	2 à 4	0,9	2 à 4
Achat de semi ou de carrosserie à parois lisses de largeur intérieure supérieure ou égale à 2,44 m			1	10	2	10
Motorisation d'essieu de semi-remorque					4,5	15

Les gains ne s'additionnent pas.

ANNEXE 5

EXEMPLE FORMATION REGULIERE TRANSPORT "ANTOINE"



EXEMPLE INTERMARCHÉ



	SR 12,20m	SR 13,40 m	Gains	SR Deupont	Gains
Volume utile	68,5 m ³	75,2 m ³	9,8 %	83,0 m ³	21,5 %
Nombre de roll combitainers	48	51	6,25 %	75	56,25 %
Volume utilises	50,7 m ³	53,9 m ³	6,30 %	80,6 m ³	59,00 %

EXEMPLE SOCIÉTÉ MULTI-TRANSPORTS



BILAN D'UN MEILLEUR CHOIX					
Année	Régime moteur	Vitesse maxi	Puissance	Consommation	km parcourus
1980	2150 tr/mn	80	330-340	49,00 litres	4,5 M
1985	1650 tr/mn	80	350	44,80 litres	7,8 M
1987/88	1250 tr/mn	80	420	37,80 litres	8,6 M(87) 9,5 M(88)

ANNEXE 6

LE PROGRAMME VOITURE PROPRE ET ECONOMOME

Dans le cadre du Programme de Recherche Développement et d'Innovation des Transport Terrestres (Predit), un faisceau important de recherches soutenues par les pouvoirs publics concernent le véhicule propre et économe et plus particulièrement le moteur propre et économe. Les points forts de ces recherches portent sur :

- l'amélioration des connaissances fines sur les phénomènes de combustion ainsi que la pénétration de l'électronique et de l'informatique qui permettront un pilotage très fin de la combustion qui engendrera moins de polluants,
- le pilotage du circuit de refroidissement afin de réduire au maximum la phase de mise en température du moteur et du pot catalytique, source de surconsommation et de pollution.

Cela permettra d'exploiter la plus grande partie des progrès technologiques encore possibles pour les moteurs classiques (4 temps, allumage commandé et diesel).

- les recherches-développements sur de nouvelles motorisations : moteurs deux-temps, turbines, susceptibles d'offrir un meilleur compromis consommation/pollution/masse. A noter les potentialités intéressantes du moteur deux-temps pour des utilisations urbaines.

- les recherches-développements sur les véhicules électriques susceptibles de constituer une réponse particulièrement bien adaptée pour certaines niches de marché surtout pour des utilisations urbaines (petits véhicules utilitaires, taxis, etc).

- des actions portant sur l'évaluation et l'expérimentation de carburants alternatifs aux produits pétroliers classiques susceptibles d'apporter des remèdes en termes d'amélioration du bilan énergie/polluant/dépendance :

- les carburants ex-biomasse en substitution partielle à des produits pétroliers dans des carburants reformulés, alcool ou ester dans l'essence, ester d'huile dans les gazoles. Ces carburants

présentent l'avantage du point de vue de l'effet de serre d'utiliser au moins partiellement du carbone non fossile et recyclable,

- le gaz naturel comprimé ou les gaz naturels liquéfiés et plus généralement les combustibles constitués de chaînes hydrocarbonées à faible rapport C/H,

- les carburants classiques de qualité améliorée : le cas du gazole à très basse teneur en soufre en permettant d'éviter la formation de sulfates qui sont une des sources principales d'émissions des particules est, à cet égard, exemplaire.

Ce dernier point montre à l'évidence que le concept de voiture propre et économe ne peut plus se traiter indépendamment du problème de la qualité des carburants utilisés qui constituera un autre champ d'action important pour la promotion des voitures propres et économes.

- Des concepts de véhicule hybride à traction électrique et production d'électricité embarquée (par thermo-générateurs ou piles à combustibles) sont également étudiés dans le but d'offrir la possibilité d'une utilisation urbaine en véhicule électrique pur tout en s'affranchissant des problèmes d'autonomie liés aux performances des batteries.

- Des études concernant les véhicules de petite taille spécifiquement adaptés à la ville sont d'autre part envisagées.

C O U T V E H I C U L E (3 6 1 5 A F M E)

ANNEXE 7 a

1/ CHOISISSEZ VOTRE VEHICULE

(Vous pouvez sélectionner jusqu'à 3 véhicules)

LA MARQUE

VOTRE VOITURE

MARQUE : PEU
MODELE : N°

LE MODELE

LA VERSION

VOTRE VOITURE : Selection.

MARQUE : PEUGEOT MODELE : 106
Pour sélectionner 1 voiture: N° EH
Pour 2 : N° SUITE N° ENUOI
Pour 3 : N° SUITE N° SUITE N° ENUOI

	PRIX	CARB.	CONS
1106 XND 3P	65500	GAZOL	6.3
2106 XND 5P	68000	GAZOL	6.3
3106 XRD 3P	70300	GAZOL	6.3
4106 XRD 5P	73300	GAZOL	6.3
5106 XTD 5P	78700	GAZOL	6.3
6106 XM 5R	57200	SUP95	7.4
7106 XR 1.1	62000	SUP95	7.4
8106 XT 1	71400	SUP95	7.4
9106 XH 954	52000	SUP95	7.8

Prix d'achat

type carburant

Conso. moyenne évaluée par l'AFME

VERSION

Autres versions : SUITE / RETOUR
Votre sélection N° 9 SUITE ou ENUOI

VOTRE VOITURE : Son coût annuel.

Pour comparer les coûts annuels.

Vous pouvez sélectionner de 1 à 3 voitures, suivant 3 possibilités :

- taper SA MARQUE ou
 - taper UN PRIX APPROXIMATIF ou
 - taper le mot-clé MOUV pour rechercher par les nouveautés:
- + PEUGEOT..... + ENUOI

SOMMAIRE

Ademe
La méthode GUIDE

2/ VOUS OBTENEZ UN BUDGET ANNUEL BASE SUR UNE UTILISATION STANDARD

VOUS POUVEZ COMPARER PLUSIEURS VEHICULES ENTRE EUX

COUT ANNUEL

VOITURE	1	2	3
MARQUE	PEUGEOT		
MODELE	106 XM		
VERSION	954		
PRIX ACHAT	52000		
CARBURANT	5400		
ENTRETIEN	4500		
DECOTE ET AUTRES	18700		
TOTAL/AN	28800		

AFME

Modifier l'usage de votre voiture 1
Comparer avec d'autres voitures 2
Choisir de nouvelles voitures 3
N° ENUOI
Méthode de calcul GUIDE

VOTRE VOITURE : Son usage.

Valeur courante : entre 1 et 8
Précisez les paramètres suivants.

Durée d'utilisation: 6 AN
Kilométrage annuel: 15000KM

Parcours urbain: 26 %
 routier: 59 %
 autoroutier: 15 %

Crédit à l'achat: 88 %

Montant prime d'assurance: 4468F
Usage professionnel (O/N): N
Taux Bonus-Malus: 0.58

AFME

De valeur à valeur : SUITE ou RETOUR
Valider et aller aux résultats : ENUOI

3/ VOUS POUVEZ EGALEMENT ENTRER VOS PROPRES DONNEES D'UTILISATION

(KM, ASSURANCE...)

VOUS OBTIENDREZ DES RESULTATS PERSONNALISES

COMBIEN CONSOMME-T-ELLE ? (3 6 1 5 A F M E)

1/ CHOISISSEZ VOTRE VOITURE

VOTRE VOITURE		Choix de la vers	
CITROEN		AX	
Choisissez une version: N° 1			
N° version		cu BU k	
1	10E/TEN		
2	4X4 1.4I		
3	4X4 1.4I		
4	ALLURE 1.4I		
5	ALLURE 1.4I		
6	ALLURE11/CABAN/FIRST		
7	ALLURE11/CABAN/FIRST		
8	CABAN/TEN		
9	CABAN/TEN		
10	FIRST		
11	6T 1.4I		
12	6T 1.4I		
13	6TI		
14	TEN		
15	ALLURE D/ CABAN D/ 14 TD		

Autres versions : SUITE/RETOUR
Renseignement sur la méthode GUIDE

Tapez un
MODELE

Tapez une
VERSION

VOTRE VOITURE Combien consomme-t-elle?

Sélectionnez votre voiture,
et vous obtiendrez :

Les consommations conventionnelles
(Mesures UTAC).

Les consommations pour un usage réel
(Calculs Ademe).

_____	Pour sélectionner une voiture.
_____	Indiquez sa marque :
_____	CITROEN
_____	ENVOI

Ademe-

SOMMAIRE

La méthode GUIDE

2/ VOUS OBTENEZ

VOTRE VOITURE		Ses consommations	
CITROEN		SUP95	
AX 10E/TEN			
Les consommations conventionnelles (Mesures UTAC)			
à 90km/h	4.5/100km		
à 120km/h	6.3/100km		
En ville	6.5/100km		
Les consommations pour un usage réel (Calculs AFME)			
Tous parcours	7.7/100km		
En ville	7.9/100km		
1er km ville	12.2/100km		
Coût carburant/an	Tous	En	
(sur 15 000 km)	parcours	ville	
Conduite souple	5700 F	5900 F	
Conduite nerveuse	6900 F	8200 F	

Renseignement sur la méthode GUIDE
Autre voiture * RETOUR sinon SOMMAIRE

ITINERAIRE ET COUT (3615 ITI)

LA PREVENTION ROUTIERE ITINERAIRES

1 Calcul d'itinéraire et son coût Adeas
2 Itinéraire par étapes

ENGLISH/DEUTSCH/NEDERLANDSE/
ESPAÑOL/ITALIANO/FRANCAIS SUITE

ANNEXE 7 c

II VOUS INDIQUEZ VOTRE POINT DE DEPART ET VOTRE LIEU DE DESTINATION

ITI VOUS INDIQUE L'ITINERAIRE
OPTIMUM (Conseillé)

PARIS SUD
joindre
+A68
directi
+A6
directi
+A10
directi
jusqu'à

+A75
directi
SAINT-FLOU
+D921
direction RODEZ
via LAGUIOLE
jusqu'à ESPALION
+D928
+D988
RODEZ

+A71
directi
jusqu'à

Mercredi 28 Octobre	11H23
Votre localité de départ: PARIS SUD (Ville-de-Paris).....F-75000	
Votre localité d'arrivée: RODEZ (Aveyron).....F-12000	
3615 ITI	
11 ITI Express	14 Comparatif des 3
12 ITI Sans péage	
13 ITI Bis	
Votre choix : 1 ENU01	
Modifier la localité d'arrivée RETOUR <input type="checkbox"/> + Liste des localités d'arrivée à orthographe voisine SUITE <input type="checkbox"/>	
sur 19 km 6 H 45	

Mercredi 28 Octobre	11H24
Départ : PARIS SUD	
Arrivée : RODEZ	
Votre choix : ITI express	
Longueur de l'itinéraire : 628 Km	
Temps total estimé : 6H45	
hors pause carburant, détente et repas	

VOUS VOULEZ CONNAITRE LE COUT DE CE TRAJET

1. CHOISISSEZ VOTRE VEHICULE

MARQUE

Mercredi 28 Octobre	11H26
Départ : PARIS SUD	
Arrivée : RODEZ	
A adeas	
Votre choix : ITI express	
Marque : CITROEN	
Indiquez la version :	
1 - AX 10 E	
2 - AX 10 TEN 3P	
3 - AX 10 TEN 5P	
4 - AX 11 ALLURE 3P	
5 - AX 11 ALLURE 5P	
6 - AX 11 CABAN 3P	
7 - AX 11 CABAN 5P	
8 - AX 11 FIRST 3P 4R	
9 - AX 11 FIRST 5P4R	
10 - AX 14 ALLURE 3P	
11 - AX 14 ALLURE 5P	
Votre choix : 1. ENU01	
Passe suivante.....> SUITE	

MODELE / VERSION

Mercredi 28 Octobre	11H26
Départ : PARIS SUD	
Arrivée : RODEZ	
A adeas	
Votre choix : ITI express	
Indiquez la marque :	
1 ALEKO	15 HONDA
2 ALFA ROMEO16	16 INNOVA
3 ARO	17 JAGU
4 AUDI	18 LADA
5 BMW	19 LANCIA
6 BUICK	20 LAND ROVER
7 CHEVROLET	21 MERCEDES
8 CHRYSLER	22 MAZDA
9 CITROEN	23 MERCEDES
10 DAF	24 MITSUBISHI
11 FIAT	25 NISSAN
12 FORD	26 OPEL
13 FSO-POLSKI27	27 PEUGEOT
14 GEN.MOTORS28	28 PONTIAC
39 VOLKSWAGEN	40 VOLVO
41 YUGO	42 ZAZ
Votre choix : 9. ENU01	

Votre choix : 1. ENU01

ANNEXE 8

METHODOLOGIE DE L'EVALUATION MACRO-ECONOMIQUE DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE

(APPROCHE TECHNICO-ÉCONOMIQUE)

L'évolution de la consommation énergétique est soumise à trois influences majeures : la croissance - économique et démographique - qui entraîne l'expansion - ou la récession - des activités de production et des besoins sociaux à satisfaire : les modifications de comportement des individus, en réponse à des changements de nature économique (prix, revenus) ou sociologique (valeurs, incitations) ; les modifications de la technologie résultant de changements dans les conditions de prix (prix relatifs des facteurs de production) et des résultats d'efforts de R&D, ou entraînées par des actions de type institutionnel (réglementations, normes).

Vouloir évaluer l'impact d'ensemble des politiques de maîtrise de l'énergie revient d'une part à mesurer les impacts respectifs de ces trois grandes influences sur la consommation énergétique, d'autre part à tenter de discerner - au sein de chacune d'elles - la part imputable plus spécifiquement aux actions entreprises dans le cadre de la politique de maîtrise de l'énergie.

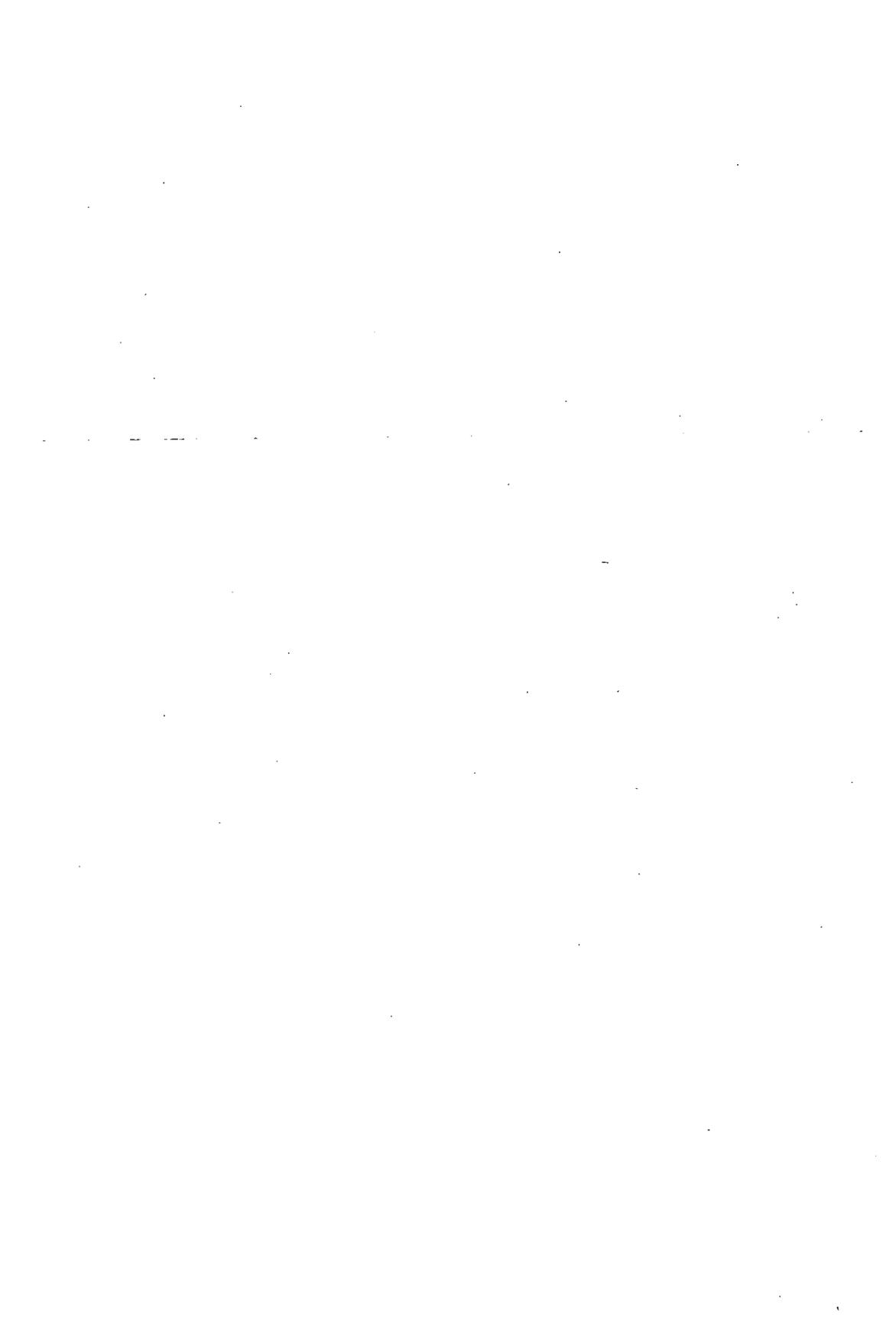
Si la première phase de l'évaluation peut être menée avec une forte objectivité et une appréciable rigueur - pour peu que l'on recoure à des instruments d'analyse pertinents -, la seconde phase est nettement plus délicate et ne peut éviter une forte intrusion des jugements de valeur : on retrouve en effet ici tous les ingrédients du débat sur le fonctionnement des économies de marché et les vertus du libéralisme économique !

Afin de répondre aux objectifs plus précis, mentionnés auparavant, nous avons utilisé l'approche "technico-économique" qui explique les variations de la demande énergétique par la contribution des facteurs économiques, socio-économiques (parc) et techniques (consommation unitaire). Cette approche permet également une approche très désagrégée, selon des "modules" de consommateurs homogènes.

Par convention, on définit principalement deux indicateurs :

- 1) **L'effet activité** (ou quantité) qui mesure l'impact de la variation de la croissance économique sur la variation de la demande énergétique. Il est mesuré à consommation unitaire constante.
- 2) **L'effet consommation unitaire** qui évalue l'impact des variations de consommation unitaire de la variation sur la demande énergétique. Cet effet a été assimilé aux économies d'énergie. Les consommations unitaires, sont ici, calculées en tep/unité physique (production, parc...). Il est également possible d'identifier, dans cet effet consommation unitaire, une composante technologique et une composante comportementale. Celle-ci englobe des acceptations différenciées selon les secteurs, mais elle regroupe les modifications de comportement des usagers au signal prix, les effets de comportement-gestion (meilleure adaptation du parc au contexte énergétique), les comportements de maintenance..., les impacts de la congestion du trafic par exemple.

Il faut également rappeler, que dans la mesure du possible, les effets de structure intersectoriels ou intertranches sont, par convention et construction, intégrés dans l'effet activité. Ainsi, l'effet consommation unitaire (les économies d'énergie) présenté ici est expurgé des effets de structure. A l'inverse, certains effets de structure "intertranches" peuvent substituer. Les plus notables sont la montée en puissance du parc automobile, la diésélisation.



RAPPORT ITALIEN

ITALIA

L'AGGIORNAMENTO 1991 AL PIANO ENERGETICO NAZIONALE 1988

- IL SISTEMA DEI TRASPORTI -

Estratto da: "Energia e materie prime" numero speciale 83, 1992

Le scelte di fondo della politica energetica italiana

I consumi specifici medi delle varie forme di trasporto, mostrano in maniera evidente i vantaggi rilevanti che si otterrebbero da tale riequilibrio in termini di risparmio energetico e, conseguentemente, di minore inquinamento.

308. In Italia nel 1990 il consumo lordo di petrolio è risultato pari a 92,7 Mtep dei quali oltre un terzo (34 Mtep) nei trasporti; tale quantitativo coincide in pratica col consumo energetico complessivo nei trasporti (34,8 Mtep) in quanto a tutt'oggi i trasporti si basano quasi esclusivamente su questa fonte energetica.

309. In particolare:

– l'83 per cento dei consumi energetici nei trasporti (dati 1988) è dovuto ai trasporti su strada;

– l'incremento del traffico merci su strada nel periodo 1970-1987 è stato in Italia del 150 per cento contro percentuali variabili dal 30 all'80 per cento in Regno Unito, Francia, Germania. A fronte di ciò si segnalano variazioni pressoché nulle o addirittura negative nel comparto ferroviario;

– infine, in Italia con riferimento all'anno 1989, il 63 per cento della totalità del trasporto merci è avvenuto su strada, contro il 12 per cento su rotaia ed il 20 per cento via acqua; in Francia viceversa il trasporto merci su rotaia ha raggiunto il 13 per cento ed in Germania ha superato il 20 per cento.

IL SISTEMA DEI TRASPORTI

305. Il settore dei trasporti è quello nel quale si registra la maggiore necessità di azione per un adeguato raccordo propositivo e propulsivo tra la specifica politica dei trasporti e quella più generale energetica. Da questo punto di vista una più stretta collaborazione tra i due Ministeri interessati appare la necessaria premessa per un rilancio dell'iniziativa nel settore.

306. Il sistema nazionale di trasporti sconta le conseguenze del fatto che la forte crescita della domanda di trasporto, indotta dallo sviluppo economico, è stata soddisfatta quasi unicamente da una continua espansione del trasporto su strada.

307. Le conseguenze in termini di consumi energetici, congestione stradale e inquinamento atmosferico hanno ormai raggiunto livelli che richiedono interventi immediati per un cambiamento radicale della situazione. E' necessario un riequilibrio modale nei percorsi extraurbani tra trasporto su strada da un lato e trasporti su ferro e via acqua dall'altro, mentre per quanto attiene il traffico urbano il riequilibrio va perseguito favorendo il trasporto pubblico rispetto a quello privato.

Il settore dei trasporti è quello nel quale si registra la maggiore necessità di azione per un adeguato raccordo propositivo e propulsivo tra la specifica politica dei trasporti e quella più generale energetica. Da questo punto di vista una più stretta collaborazione tra i due Ministeri interessati appare la necessaria premessa per un rilancio dell'iniziativa nel settore

310. I provvedimenti possibili nel breve-medio termine riguardano:

- l'efficienza energetica e il miglioramento dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto su gomma e la relativa azione di controllo;
- trasporti alternativi a quelli su gomma;
- l'utilizzo di combustibili alternativi.

L'efficienza energetica e l'impatto ambientale dei mezzi di trasporto su gomma

311. L'introduzione di una normativa specifica atta a disincentivare la produzione e la vendita di autoveicoli privati a maggior consumo di carburante è lo strumento più indicato per ottenere nel breve termine una maggiore efficienza media energetica ed un minore impatto ambientale dei mezzi di trasporto su gomma. D'altra parte questo è stato uno dei più importanti provvedimenti presi in USA (Norme CAFE) a seguito della crisi petrolifera degli anni 73-74, anche se il livello dei consumi per km del parco auto USA è ancora molto alto rispetto a quello europeo.

312. Norme sostanzialmente analoghe alle CAFE sono allo studio anche in Svezia. In tal

In Italia per incentivare la produzione e la vendita di auto a minor consumo energetico, si dovrebbe intervenire direttamente sul "bollo di circolazione" (tassa di proprietà) più che introducendo ulteriori tasse all'atto dell'acquisto, in modo da dar luogo ad un tipo di intervento che, prolungandosi per tutta la vita utile del veicolo, incentivi l'utente a mantenere il più possibile invariate nel tempo le caratteristiche di efficienza energetica del proprio autoveicolo. A tal fine il "bollo di circolazione" non dovrebbe essere più basato su classi di cilindrata del motore, bensì sulla introduzione di "classi di consumo" ~~classi di consumo~~

Allo scopo di incentivare benefici anche in termini di riduzione delle emissioni inquinanti, oltre che puntare ad una riduzione del consumo medio del parco automobilistico, sarebbe opportuna anche una riduzione della tassa di circolazione per le auto dotate di marmitta catalitica

Si dovrebbe insomma giungere ad una completa riarticolazione del bollo di circolazione secondo i seguenti criteri: entità del bollo fortemente progressiva in funzione dei consumi medi e non più della cilindrata; riduzione del bollo per auto a benzina dotate di marmitta catalitica; riduzione o abolizione del "superbollo" per le auto diesel nel caso di "diesel puliti". In tal modo, tra l'altro, il nuovo tipo di tassazione verrebbe a costituire un incentivo, seppur indiretto, nei riguardi dei veicoli di piccola taglia, che presentano mediamente consumi molto più ridotti

caso però, al posto della irrogazione di sanzioni pecuniarie ai produttori che derogano dalle norme, si preferisce aggiungere una tassa supplementare al prezzo di acquisto di ogni autovettura in funzione del consumo specifico.

313. In Italia, allo scopo di incentivare la produzione e la vendita di auto a minor consumo energetico, sarebbe più opportuno ed efficace intervenire direttamente sul "bollo di circolazione" (tassa di proprietà) più che con l'introduzione di una tassa all'atto dell'acquisto, in modo da dar luogo ad un tipo di intervento che, prolungandosi per tutta la vita utile del veicolo, incentivi l'utente a mantenere il più possibile invariate nel tempo le caratteristiche di efficienza energetica del proprio autoveicolo.

(La sede più opportuna per la verifica del mantenimento di tali caratteristiche è individuabile in sede di revisione biennale del parco auto di cui si dirà in seguito).

314. Il "bollo di circolazione" va quindi rivisto nella sua articolazione: esso non dovrebbe essere più basato su classi di cilindrata del motore, bensì sulla introduzione di "classi di consumo".

315. Inoltre allo scopo di incentivare benefici anche in termini di riduzione delle emissioni inquinanti, che comunque troverebbero già di per sé un significativo giovamento dalla riduzione del consumo medio del parco auto, è opportuna anche una riduzione del bollo per le auto dotate di marmitta catalitica.

316. In tale contesto, gli stessi criteri di tassazione dovrebbero essere usati anche per le auto diesel "pulite", il cui livello di inquinamento sia cioè paragonabile a quello di auto a benzina catalizzate, evitando in questo modo, sulla base di dati oggettivi di consumo e di emissioni, di penalizzare la diffusione di tali autovetture che consumano mediamente il 20 per cento in meno delle auto a benzina. Significativi risparmi energetici si verrebbero infatti a determinare qualora la loro percentuale di vendita, oggi molto ridotta (5-6 per cento), risalisse verso le quote toccate attorno alla metà degli anni '80 (circa 25 per cento), in analogia con quanto avviene oggi in altri paesi europei (in Francia le auto diesel rappresentano circa il 30 per cento delle vendite).

317. In conclusione, si dovrebbe giungere ad una completa riarticolazione del bollo di circolazione secondo i seguenti criteri:
- entità del bollo fortemente progressiva in funzione dei consumi medi e non più della cilindrata;
- riduzione del bollo per auto a benzina dotate di marmitta catalitica;

- riduzione o abolizione del "superbollo" per le auto diesel nel caso di diesel puliti.

318. Va infine segnalato che il nuovo tipo di tassazione verrebbe a costituire un incentivo, seppur indiretto, nei riguardi dei veicoli di piccola taglia, che, grazie al loro peso limitato e ridotta sezione frontale, presentano mediamente consumi molto ridotti, in particolare nell'uso cittadino, determinando così un qualche beneficio anche in termini di minore congestione del traffico urbano.

319. Il parco automobilistico italiano (28.000.000 di autoveicoli), a paragone degli analoghi parchi europei, risulta essere particolarmente obsoleto; si nota che il 9 per cento dei veicoli ha più di 15 anni di vita, contro il 2 per cento medio degli altri paesi europei. L'equiparazione del parco italiano a quello medio europeo, richiederebbe la sostituzione immediata di circa 2.000.000 di veicoli obsoleti e in scadenti condizioni di manutenzione con autoveicoli nuovi. Ciò comporterebbe significativi vantaggi in termini di sicurezza, di impatto ambientale e di risparmio energetico.

320. Tenuto conto che una vettura di 15 anni di anzianità e nelle condizioni di utilizzo reale, consuma mediamente il 35 per cento in più di una nuova, l'eliminazione dei due milioni di veicoli obsoleti di cui si è detto comporterebbe un risparmio pari a ben il 10 per cento dei consumi globali, cioè dell'ordine di 1 Mtep/anno che andrebbe comunque confrontato con l'energia incorporata nelle vetture nuove, che sostituirebbero le vecchie. Si tratta comunque di un risparmio di ingente entità che dovrebbe essere perseguito tenendo conto dei significativi vantaggi che si avrebbero in termini di riduzione dell'inquinamento (una vettura di 15 anni presenta un incremento di emissioni di CO pari al 200 per cento di quelle di una auto nuova) e di sicurezza stradale (la probabilità di avarie di componenti importanti per la sicurezza aumenta del 15 per cento per vetture con 15 anni di anzianità).

321. Appare quindi opportuno anche per questo motivo, oltre alla verifica della corretta efficienza energetica degli autoveicoli, l'introduzione di una normativa che renda obbligatoria una più frequente revisione delle auto, passando, per esempio, da 1 revisione dopo 10 anni + 1 revisione quinquennale, ad una revisione dopo 4 anni + 1 revisione biennale. L'adozione di una tale normativa consentirebbe tra l'altro all'Italia di adeguarsi tempestivamente alle direttive comunitarie già emesse in materia.

322. Il notevolissimo incremento del nume-

ro delle revisioni che andrebbero effettuate annualmente (dalle attuali 900.000 a circa 14.000.000) e il fatto di dover controllare l'efficienza energetica oltre che la qualità e quantità delle emissioni e gli aspetti di sicurezza, consiglia peraltro l'affidamento delle operazioni di Revisione e di Certificazione anche ad officine private qualificate, oltre che alla Motorizzazione Civile. Occorrerebbe al riguardo emanare una normativa che abiliti officine o operatori privati e disciplini la emissione di certificati di efficienza, sotto il triplice aspetto: sicurezza, risparmio energetico, emissioni ambientali. Le spese per l'esecuzione delle prove necessarie al rilascio del certificato sarebbero a carico dell'utente che conseguirebbe egli stesso il beneficio anche in termini di costo di esercizio dell'auto periodicamente controllata e messa a punto.

323. Per quanto attiene il controllo dell'efficienza energetica del veicolo, è inoltre necessaria l'introduzione di una normativa per il controllo della pressione dei pneumatici dei veicoli, il cui errato gonfiaggio può influire negativamente, oltre che sulla sicurezza, anche sui consumi; tale controllo va reso obbligatorio con cadenza massima trimestrale. La riscontrabilità sia delle revisioni che del controllo dei pneumatici può essere attuata attraverso un apposito documento di accompagnamento della carta di circolazione la cui non ottemperanza deve essere sanzionata.

Trasporti rapidi di massa

324. La soluzione dei problemi legati alla mobilità urbana non può che essere ottenuta a fronte di un notevole incremento della domanda di servizi pubblici a scapito del traffico privato.

325. La creazione nelle aree urbane di reti sufficientemente estese di metropolitane è infatti l'unico strumento che consente, quando la rete raggiunge certe dimensioni minime, di fornire all'utenza un servizio di alta qualità complessiva, tale da dirottare su di esso rilevanti quote di passeggeri dagli altri mezzi pubblici e privati.

326. Da un punto di vista strettamente energetico la metropolitana è di gran lunga il mezzo più economico nel trasporto urbano dei passeggeri. Con tale mezzo di trasporto, infatti, sono necessari circa 10 gep (grammi equivalenti di petrolio)/passaggero-km contro i 18 degli autobus, i 39 dei motocicli e i 52 delle autovetture. La realizzazione di una linea di metropolitana in grado di portare 20.000 passeggeri/ora per un tragitto medio di 10 km, comporta un risparmio annuo di circa 0,1 + 0,2 Mtep.

327. Certamente la realizzazione di linee di metropolitane propriamente dette comporta la necessità di investimenti molto onerosi, e di tempi lunghi per la costruzione. Sono comunque realizzabili altri mezzi di trasporto di massa quali metropolitane leggere, in sede propria protetta, eventualmente sopraelevate in zone periferiche, ed altri sistemi avanzati già sperimentati all'estero che, a fronte di investimenti più contenuti, possono comportare significativi benefici.

328. Infine deve essere adeguatamente esplorata e promossa l'utilizzazione di reti ferroviarie extraurbane in funzione di linee metropolitane di penetrazione urbana o di raccordo diretto di zone periferiche.

Trasporto ferroviario di automezzi e merci

329. Il trasporto su gomma di una tonnellata di merce ha un costo chilometrico che varia da 4 a 10 volte in più rispetto al trasporto per ferrovia, a seconda della distanza percorsa. Il consumo energetico del settore stradale è passato tra il 1975 e il 1987 dal 67 per cento all'82 per cento. Risulta quindi evidente che il parametro misura altri aspetti, quali la velocità con cui il trasporto viene effettuato, la facilità di accesso alle reti di trasporto, la puntualità e la calcolabilità della capacità di trasporto, che nel caso delle ferrovie risultano essere particolarmente carenti.

330. Il disequilibrio tra trasporto su ferro e su gomma ha dato anche luogo ad altre conseguenze negative, prima fra tutte l'estesa "polverizzazione" che si è andata creando nel settore dell'autotrasporto merci (oltre 200.000 imprese iscritte all'Albo, di cui l'80 per cento in possesso di un solo o nessuno automezzo), con gravi ripercussioni nell'efficienza energetica ed in altri campi. A ciò hanno anche contribuito le gravi carenze infrastrutturali nel settore ferroviario: si ricorda ad esempio che a fronte dei 6.000 km di ferrovie dedicati in Germania ad esclusivo trasporto merci e agli 11.000 km della Francia, in Italia vi sono solo 500 km dedicati ai trasporti merci.

331. Il punto fondamentale da perseguire consiste pertanto nella integrazione dei trasporti ferroviari a lunga distanza con gli altri modi di trasporto in particolare con il trasporto su gomma delle merci, facendo sì che ciascuna modalità di trasporto acquisisca una specializzazione precisa: breve percorrenza per il trasporto su gomma, media-lunga percorrenza per il trasporto su rotaia e idroviario, il trasporto aereo per lunghissime

La soluzione dei problemi legati alla mobilità urbana non può che essere ottenuta con un notevole incremento della domanda di servizi pubblici a scapito del traffico privato. La creazione nelle aree urbane di reti sufficientemente estese di metropolitane è l'unico strumento che consente di fornire all'utenza un servizio di alta qualità complessiva, tale da dirottare su di esso rilevanti quote di passeggeri dagli altri mezzi pubblici e privati. Oltretutto, da un punto di vista strettamente energetico, la metropolitana è di gran lunga il mezzo più economico

percorrenze (segnatamente per il trasporto di persone e merci particolari). Una efficace integrazione delle varie modalità di trasporto si impone oggi, infatti, non solo ai fini del risparmio energetico ma anche per aumentare la competitività delle imprese a livello internazionale, per le quali oggi non conta più solo l'efficienza interna ma anche l'efficienza complessiva a livello sistemico.

332. È comunque evidente che il trasferimento dalla strada alla ferrovia del traffico merci, ovvero un sostanziale incremento del trasporto combinato strada-ferrovia, potrà avvenire solo attraverso la creazione di servizi di treni merci ad elevata frequenza e velocità commerciale e l'introduzione di treni speciali finalizzati al trasporto combinato, non essendo possibile raggiungere direttamente per via ferroviaria le medie e piccole imprese.

333. Per far ciò è necessario concentrare la domanda e individuare un ristretto numero di poli di interesse nazionale per il traffico merci e quindi creare degli interporti, ovvero strutture logistiche in adiacenza allo scalo ferroviario per la formazione di treni completi sia intermodali sia tradizionali.

334. Particolare attenzione dovrà essere posta al fatto che il tempo di accesso alle stazioni, soprattutto nelle aree urbane, condiziona la velocità complessiva di spostamento da origine a destinazione, intervenendo pertanto anche sulla rete stradale collegata all'interporto.

335. La creazione di nuovi interporti in particolare al Sud, che ne è attualmente privo, e l'effettuazione di interventi atti ad aumentare la capacità della rete ferroviaria (attrezzatura delle linee a doppio binario con blocco automatico, quadruplicamento dei tratti comuni a più itinerari etc.) comportano tuttavia costi molto elevati, certamente non compatibili con le risorse attualmente disponibili da parte dello Stato.

336. Allo scopo di conseguire gli obiettivi prefissati, si sottolinea pertanto l'importanza di una fattiva presenza dei privati nel settore, (come ad es. già avviene per il Treno ad Alta Velocità), presenza finalizzata, non solo al reperimento delle risorse necessarie per gli interventi infrastrutturali, ma anche ad una gestione economica delle imprese di trasporto, che dovrebbero essere soggette pertanto ai vincoli di bilancio.

337. Pur con le limitate risorse disponibili si ritiene peraltro possibile prevedere a breve termine su alcune situazioni tipo un congruo

numero di treni dotati di carri per il trasporto di semirimorchi stradali, ovvero carri per il trasporto di containers e casse mobili, anche a regolazione termica per incentivare il trasporto di merci deperibili, i cui prototipi sono già stati realizzati e sono attualmente in esercizio, avendo ormai superato i problemi tecnici costituiti dalla sagoma delle gallerie ferroviarie. Ad essi dovranno essere associati i necessari sistemi di movimentazione da installare negli interporti.

338. Nella definizione e realizzazione di tali treni intermodali si dovrà operare in stretta cooperazione con altri partner, in particolare comunitari, in modo da poter utilizzare i convogli anche per il trasporto merci transfrontaliero e poter superare così quegli ostacoli che sta attualmente incontrando il trasporto su gomma, ad esempio nell'attraversamento dell'Austria.

339. Oltre a ciò è evidente che è necessario procedere per via amministrativa alla incentivazione/imposizione di quelle modalità di trasporto che realizzino un significativo risparmio energetico. Tra i possibili interventi si citano, per quanto attiene l'autotrasporto:

- regolamentare un nuovo assetto dell'impresa trasporto in funzione delle intermodalità;
- disciplinare la tariffazione e le autorizzazioni all'autotrasporto nelle lunghe distanze (200 km) in modo da disincentivare il trasporto di merci via strada;
- disciplinare l'entità della tassa di circolazione per semirimorchi in funzione del numero di viaggi effettuati per ferrovia e/o su navi cabotiere.

Per quanto attiene il trasporto su rotaia:

- imporre l'esercizio nei collegamenti ferroviari di maggiore importanza di treni intermodali a composizione bloccata;
- attivare processi finalizzati ad un cambiamento funzionale del parco ferroviario nell'ottica dell'intermodalità;
- revisionare le norme ferroviarie in tema di priorità specifiche dei treni.

Progetto Cabotaggio

340. Dei circa 300 milioni di tonnellate di merci che varcano ogni anno i nostri confini, due terzi circa viaggiano via mare, 65 milioni su gomma e solamente 27 milioni per ferrovia. Dunque per quanto riguarda il commercio estero già oggi gli scambi via mare rappresentano la modalità di trasporto fondamentale. Tuttavia ciò non è sufficiente quando si osserva che l'interscambio con i paesi CEE, attualmente di 90 milioni di tonnellate, viene in gran

Il trasferimento dalla strada alla ferrovia di una quota sensibile di traffico merci potrà avvenire solo attraverso la creazione di servizi di treni merci ad elevata frequenza e velocità commerciale e l'introduzione di treni speciali finalizzati al trasporto combinato, non essendo possibile raggiungere direttamente per via ferroviaria le medie e piccole imprese. Per far ciò è necessario concentrare la domanda e individuare un ristretto numero di poli di interesse nazionale per il traffico merci e quindi creare degli interporti, ovvero strutture logistiche in adiacenza allo scalo ferroviario per la formazione di treni completi sia intermodali sia tradizionali

parte effettuato su strada; le previsioni al 1995 indicano inoltre che attraverso le frontiere alpine transiteranno circa 100 milioni di tonnellate di merci.

341. Si aggiunge a ciò che, per quanto riguarda il traffico interno, il ruolo della modalità marittima è molto più contenuto e significative quote del traffico che oggi attraversa la penisola da nord a sud e viceversa (60-80 milioni di ton/anno) potrebbero senza eccessiva difficoltà essere dirottate su nave. Si tratta di una domanda potenziale di trasporto che deve essere resa reale con provvedimenti immediati, visti anche i rilevanti benefici che il trasferimento modale gomma/mare comporta in termini di risparmio energetico.

342. Un primo obiettivo raggiungibile in tempi ridotti è quello di attivare per le lunghe tratte (p. es. Genova-Palermo; Genova-Napoli) un trasporto via mare di automezzi completi, ad orari fissi, a carattere giornaliero, che risulti competitivo, sia come prezzi sia come tempi, con quello via gomma.

Piano di circolazione urbana

343. La creazione di un piano globale di circolazione si impone come l'elemento fondamentale di intervento per garantire il miglior equilibrio possibile tra servizio di trasporto pubblico e traffico privato. L'obiettivo primario è quello di una profonda ristrutturazione delle reti su cui si svolge la mobilità urbana, allo scopo di aumentare la velocità media dei veicoli, con significativi vantaggi in termini di risparmio energetico.

344. L'utilizzo di un tale piano consentirà di proporre e verificare a priori tramite modellazione, l'efficacia di tutta una serie di provvedimenti, che devono necessariamente essere considerati in un contesto globale e unitario per poter raggiungere gli obiettivi prefissati. Tra i possibili interventi si citano:

- la gerarchizzazione funzionale della rete urbana;
- la creazione di itinerari preferenziali protetti e con priorità per i trasporti pubblici;
- la pianificazione della sosta e del parcheggio;
- i sistemi computerizzati di controllo del traffico in tempo reale;
- la individuazione eventuale di zone a traffico limitato (centri storici etc.);
- l'integrazione tra mobilità urbana e quella di transito, con particolare riferimento ai nodi di interconnessione (stazioni ferroviarie, aeroporti etc.).

345. L'obiettivo ultimo è quello di scoraggiare gli spostamenti con mezzi privati verso alcune aree e, nel contempo, determinare un miglioramento della qualità del trasporto pubblico in termini di tempi di percorrenza, comfort, etc., in modo che la scelta tra pubblico e privato risulti naturalmente a favore del primo.

346. È necessario poter gestire in maniera ottimale le correnti di traffico, conoscendo in tempo reale lo stato effettivo dell'intero sistema e fornendo, sempre in tempo reale, tali informazioni al pubblico. La realizzazione di un tale sistema integrato di controllo dovrebbe consistere in particolare:

- nella regolazione semaforica computerizzata;
- nel monitoraggio del trasporto pubblico;
- nella gestione dei parcheggi;
- nel controllo dell'inquinamento atmosferico da traffico.

347. È opportuno infine valutare la possibilità di aggredire a monte il problema della congestione urbana con l'obiettivo cioè di ridurre la richiesta stessa di mobilità. In tal senso sarebbe della massima utilità l'uso sempre più spinto della telematica, che consente l'espletamento di una serie vastissima di operazioni e di attività senza richiedere alcuno spostamento fisico delle persone o delle cose (concetto di "città cablata").

L'utilizzo di combustibili alternativi

348. La ricerca di combustibili alternativi alla benzina ha per obiettivi principali: la riduzione delle emissioni inquinanti, la riduzione dei consumi di combustibili fossili, la riduzione della produzione di gas serra.

Le più importanti alternative alle auto a benzina attualmente allo studio risultano essere quelle alimentate a:

- gas naturale;
- GPL;
- etanolo/metanolo;
- idrogeno;
- trazione elettrica.

La benzina riformulata, più che un combustibile alternativo, può considerarsi un combustibile migliorato essendo composta per l'85 per cento circa da benzina tradizionale e per il resto da composti ossigenati quali etanolo, metanolo, MTBE; essa, grazie alla riduzione delle frazioni più volatili (COV), comporta sia una diminuzione della produzione di ozono, sia minori emissioni di ossido di carbonio.

349. Qualora i composti ossigenati siano di

La creazione di un piano globale di circolazione si impone come l'elemento fondamentale di intervento per garantire il miglior equilibrio possibile tra servizio di trasporto pubblico e traffico privato. L'obiettivo primario è quello di una profonda ristrutturazione delle reti su cui si svolge la mobilità urbana, allo scopo di aumentare la velocità media dei veicoli, con significativi vantaggi in termini di risparmio energetico

Vi è la necessità, di scoraggiare gli spostamenti con mezzi privati verso alcune aree e, nel contempo, di determinare un miglioramento della qualità del trasporto pubblico in termini di tempi di percorrenza, comfort eccetera, in modo che la scelta tra pubblico e privato risulti in modo naturale a favore del primo

derivazione da biomasse, la benzina riformulata comporta anche un risparmio negli approvvigionamenti petroliferi, direttamente proporzionale alla quantità di composti ossigenati aggiunti (di solito 10-15 per cento, percentuale peraltro entro la quale non è necessario apportare alcuna modifica alla parte motoristica dei veicoli).

350. Come termine di paragone, si ricorda che negli USA, dove il Clean Air Act del 1990 impone per legge che nel 1995 il 25 per cento della benzina sia riformulata con l'aggiunta di composti ossigenati e che tale percentuale cresca ulteriormente in tempi successivi, ci si attende che il conseguente risparmio di petrolio vari da 13 Mtep nel 1995 a 36 Mtep nel 2000. Si tratta, come è evidente, di risparmi importanti che però risentono degli ingenti consumi USA nel campo dei trasporti. In Italia il raggiungimento di un 30 per cento di benzina riformulata sul totale dei consumi consentirebbe risparmio dell'ordine di 0,5 Mtep/anno.

351. In sintesi, i vantaggi/svantaggi dei combustibili alternativi e riformulati a fronte di ciascuno degli obiettivi citati in precedenza sono i seguenti:

Emissioni inquinanti

I vantaggi maggiori in termini di emissioni locali si otterrebbero con i veicoli elettrici, l'idrogeno ed il gas naturale e il GPL. Minori vantaggi, ma pur sempre interessanti, si otterrebbero dall'uso di etanolo/metanolo (quest'ultimo presenta però il problema specifico della produzione di formaldeidi). Ridotti i vantaggi della benzina riformulata ad eccezione di quello, non trascurabile, relativo alla forte riduzione di ozono; ciò grazie alla minore percentuale di composti organici volatili presenti in essa.

Riduzione dei consumi di combustibili fossili

I vantaggi maggiori si otterrebbero dai combustibili alternativi introducibili a più lungo termine: etanolo/metanolo, auto elettriche, idrogeno. Nel caso specifico dell'Italia le auto elettriche e l'idrogeno darebbero in realtà benefici molto modesti visto che la gran parte della produzione elettrica è comunque basata almeno nel breve-medio termine sui combustibili fossili.

Gas serra

Le possibilità di ridurre la produzione di gas serra con i combustibili alternativi sono legate essenzialmente alla eventuale produzione di metanolo/etanolo da biomasse.

352. Dal quadro esposto appare evidente che

il ruolo dei combustibili alternativi nello scenario energetico italiano si presenta a breve-medio termine scarsamente interessante.

I combustibili che darebbero i maggiori benefici in termini di riduzione dell'inquinamento e riduzione del consumo di combustibili fossili (etanolo e metanolo dalle biomasse, auto elettriche) sono ben lungi dal raggiungere una competitività economica con la benzina. Si ricorda che negli USA, dove pure esiste un consistente programma di interventi in favore di tali combustibili, si prevede che al 2030 il 70 per cento del combustibile utilizzato nei trasporti sarà ancora basato sul petrolio.

L'uso di tali combustibili tuttavia pur non potendo per ora rappresentare una soluzione valida su scala globale, ben si presta a risolvere problemi di natura locale, per i quali gli aspetti strettamente economici ed energetici possono passare in secondo piano rispetto ad altri più impellenti come quello ambientale. Sotto tale punto di vista deve essere considerato l'utilizzo di autobus a metano o a GPL per uso pubblico urbano, visti gli indubbi vantaggi che si avrebbero in termini di emissioni inquinanti (un motore a metano catalizzato è in grado già oggi di rispettare con ampi margini i limiti di emissioni inquinanti previsti al 2000), e l'uso di combustibili per motori diesel ottenuti da biomasse (p.e. olio di colza) che presentano il grosso vantaggio di eliminare alla radice la presenza dello zolfo nel combustibile, oltre che comportare una diversificazione negli approvvigionamenti energetici e rilasci minimi di CO₂ nell'ambiente.

Inoltre per quanto attiene l'auto elettrica, esistono ragionevoli speranze che lo sviluppo tecnologico possa portare, seppure nel lungo periodo, a vantaggi anche da un punto di vista strettamente energetico.

353. Considerati soprattutto i problemi dell'inquinamento urbano, sarebbe opportuno incentivare tali tipi di veicoli per uso privato e i mezzi commerciali per la piccola distribuzione, consentendo l'accesso in zone a traffico limitato o interdetto e con l'introduzione di parchimetri dotati di presa elettrica, nonché attraverso l'esonero dal bollo e la riduzione dell'IVA.

È da tenere presente che gli attuali costi di un'auto elettrica, superano di due-tre volte quelli di auto tradizionali paragonabili in termini di prestazioni nell'ambito urbano. Ma è infatti possibile che i fabbricanti, giovandosi delle economie di scala, possano ridurre i prezzi di vendita a livelli non molto superiori ai modelli a benzina.

È comunque opportuno che venga sviluppata la domanda di autoveicoli elettrici per il tra-

I combustibili che darebbero i maggiori benefici in termini di riduzione dell'inquinamento e di riduzione del consumo di combustibili fossili sono ben lungi dal raggiungere una competitività economica con la benzina. L'uso di tali combustibili tuttavia (etanolo e metanolo dalle biomasse, auto elettriche) pur non potendo per ora rappresentare una soluzione valida su scala globale, ben si presta a risolvere problemi di natura locale, per i quali gli aspetti strettamente economici ed energetici possono passare in secondo piano rispetto ad altri più impellenti come quello ambientale

sporto pubblico da utilizzare all'interno delle aree "a maggior rischio" di centri urbani su percorsi brevi, con bassa capacità di carico ma ad alta frequenza.

Campagna di informazione del pubblico

354. Oltre alle azioni finalizzate a migliorare il mezzo meccanico dal punto di vista della riduzione dei consumi e ad incentivare l'uso del mezzo pubblico in alternativa a quello privato, è necessario contemporaneamente operare anche sul fronte della informazione del pubblico, attivando campagne di largo respiro finalizzate a:

- accorta condotta di guida;
- tempestiva manutenzione degli autoveicoli;
- pianificazione per il trasporto merci delle percorrenze in funzione dei carichi.

Tali elementi possono comportare risparmi dell'ordine del 10-20 per cento, dello stesso ordine di grandezza cioè della somma di tutti quelli che prevedibilmente possono derivare dalle migliori meccaniche, di forma e da riduzioni di peso degli autoveicoli.

RAPPORT NÉERLANDAIS

**ENERGY CONSERVATION IN THE TRAFFIC AND TRANSPORT SECTOR
IN THE PERIOD 1973-87
AN EVALUATION OF GOVERNMENT MEASURES
(abridged version)**

P. Kroon (ECN/ESC)
H. Cornelisse (BGC)

Energy Study Centre (ESC)/Netherlands Energy Research
Foundation (ECN)
Bureau Goudappel Coffeng B.V.

Commissioned by the Netherlands Agency for Energy and the
Environment (NOVEM), and the Directorate-General for Transport
of the Ministry of Transport and Public Works

November 1989

CONTENTS

1. INTRODUCTION
2. HISTORICAL DEVELOPMENT
3. EVALUATION OF THE MEASURES
 - 3.1 Regulations
 - 3.2 Infrastructural measures
 - 3.3 Levies, taxes and prices
 - 3.4 Research and experiments
 - 3.5 Information and education
 - 3.6 Exemplary function
 - 3.7 Measures not evaluated
4. ANALYTICAL COMMENTS
 - 4.1 Conservation versus consumption
 - 4.2 Penetration of energy-saving measures
 - 4.3 Measures not taken
 - 4.4 Other remarks
5. CONCLUSIONS
 - 5.1 General conclusions
 - 5.2 Conclusions on specific measures

ABSTRACT

This report presents an evaluation of energy-saving measures in the traffic and transport sector which were implemented by the Dutch Government in the period 1973-87. The study was commissioned by the Netherlands Agency for Energy and the Environment (NOVEM) and the Ministry of Transport and Public Works, and was carried out by the Energy Study Centre of the Netherlands Energy Research Foundation (ECN). Bureau Goudappel Coffeng B.V. (BGC) of Deventer, the Netherlands, collected the necessary literature and compiled an initial inventory of the measures. 14 measures were selected and evaluated in this study, divided into six main categories.

The energy saving achieved by means of the 14 measures amounts to 16% of current consumption in this sector. Total savings in the period 1973-87 are equivalent to current annual consumption. Evidence of the energy saving could not be found in the statistics owing to uncertainties and the effects of dissaving. Only a saving by passenger cars was detectable. 50% of the energy saving is the result of improvements in the efficiency of passenger cars (related to the 1978 agreement between car manufacturers and the EC) and Dutch legislation concerning speed limits for road traffic introduced in 1974. The dissemination of information (fuel efficiency guide) and educational activities concerning economical navigation and driving behaviour were responsible for 25% of the energy saving. Another 15% of the saving was the result of the annual vehicle inspections, investment subsidies on energy savings by aeroplanes, taxes on diesel fuel and energy savings in street lighting.

The most effective measures are those supported by legislation. The effect of the speed limit is diminished by the high percentage of offenders. The dissemination of information and educational activities are a good method of reducing unnecessary energy consumption. The effect of infrastructural measures, which can be directly related to the energy-saving measure in question, is small. Long-term

secondary saving and dissaving effects do occur but could also be caused by other developments. The savings arising from research and experiments still seem to be low. One of the reasons for this is the very fast commercialisation of clear successes. This often takes place before the project, paid for by the Government, is finished. As a result, the relationship between the two disappears and the project seems to be a waste of money.

Taxes are not a very effective measure for bringing about energy savings because the scope for substitution is fairly restricted and elasticities in this sector are low. They are, however, a convenient source of government revenue. Subsidies increase energy savings, but at a high cost. If the basis for subsidies is not clearly specified and restricted, the efficiency of the expenditure is questionable.

The efficiency of some measures is uncertain because knowledge about their savings potential and level of penetration is lacking. This may result in a wrong choice of target groups and measures and unjustified expectations about results.

KEY WORDS

ENERGY CONSERVATION

ENERGY POLICY

EVALUATION

GOVERNMENT POLICIES

IMPLEMENTATION

LEGISLATION

LIGHTING

NETHERLANDS

REGULATIONS

TRAFFIC

TRANSPORT SECTOR

1. INTRODUCTION

Since 1973 the Netherlands Government has pursued an energy conservation policy in the traffic and transport sector. This policy comprises various types of measures, such as information, research and experiments, infrastructural measures, taxes and subsidies, fiscal measures and measures in which the Government performs an exemplary function. The Directorate-General for Transport of the Ministry of Transport and Public Works and the Netherlands Agency for Energy and the Environment (NOVEM) asked the Energy Study Centre of the Netherlands Energy Research Foundation to evaluate the various measures taken by the Government during the past 16 years. This study could form part of the Netherlands' contribution to the European COST-307 project, and covered the development, implementation and effects of the various measures.

The study drew on the available literature. At the ECN's request Bureau Goudappel Coffeng B.V. (BGC) of Deventer made a contribution to the project. This involved collecting the literature, making an initial selection and identifying the various measures for the study. The final literature study and the evaluation of the various measures were carried out by the ESC.

Chapter 2 of the report gives a summary of general trends in the energy field during the past 16 years. Chapter 3 presents the results of the evaluation. Chapter 4 gives the ESC's comments on the evaluation study. Finally, the conclusions are presented in chapter 5.

2. HISTORICAL DEVELOPMENT

The first oil crisis

It is less than 20 years ago that the need to introduce a government policy in the field of energy conservation became an important issue. Until then policy had been aimed primarily at creating a supply of energy sufficient to ensure that the growing demand could be met under all circumstances. In the course of the last two decades several developments have occurred which have made energy conservation a central plank of government policy. Firstly, in 1972 the Club of Rome published its report entitled "The Limits to Growth". It had become apparent that reserves of fossil fuel were not inexhaustible. The need to prolong their use as much as possible in order to gain time to look for new sources of energy made it imperative to use energy more economically. Before policy-makers had time to respond to the growing shortage which was anticipated, the first energy crisis occurred in 1973/74 during the oil boycott. Owing to domestic stocks of oil (in 1973 net oil imports reached a historic record of 77 million tonnes), the oil crisis did not take the form of physical shortages but of uncertainty concerning supplies. Emergency measures were taken and the price of oil tripled. Following the crisis, in September 1974, a new policy principle appeared in the energy memorandum, namely limiting the growth in energy consumption. The memorandum also pointed out that the environmental problems associated with energy supplies should not be neglected. The steady rise in oil prices between 1974 and 1979 was fully compensated by the fall in the rate of the dollar.

The second oil crisis

In September 1979, at a time when the energy situation was deteriorating, the Government published its energy policy memorandum, which contained two "new" policy principles:

- Limiting the demand for energy;
- Spreading energy consumption over more sources of energy (diversification).

The second oil crisis took place in 1979/80 partly due to the ending of oil exports from Iran. The price of oil doubled within a short space of time. The steady fall in oil prices since 1980 has kept pace with the rise in the rate of the dollar. The price of imported oil in the Netherlands peaked in 1984/85, and then fell in 1986 as a result of overproduction. In 1986, due to the sharp fall in the rate of the dollar, oil prices in Dutch guilders (after allowing for 40% inflation) had returned to the level they were at before the second oil crisis. A major incentive for energy conservation, energy costs, has therefore lost its strength.

Current thinking (spring 1989) can be summed up as follows:

- Low energy prices which will only rise slowly in the future;
- Sufficient oil and gas reserves, if consumption continues at the present level for the next 40 years;
- Major concern about the environmental consequences of a permanently high level of consumption of fossil fuels (e.g. greenhouse effect).

Share of the transport sector

Between 1972 and 1988 domestic energy consumption (TVB) rose by 8% from 2,470 to 2,660 PJ/year. During this period the share of oil (incl. consumption of raw materials) fell by 15% from 46% to 36%. The transport sector constitutes a striking component in this regard, with consumption rising by 40% from 10.3% to 13.2% of the TVB. Sales figures for road traffic are not entirely consistent with this but are comparable, with consumption rising by 60% from 205 PJ (8.3%) to 331 PJ (12.4%). Despite the savings, the increase in domestic traffic during the evaluation period resulted in higher fuel consumption and a larger share of oil consumption.

3. EVALUATION OF THE MEASURES

In this chapter the measures are arranged according to their chief aspect. These aspects are:

- regulations;
- infrastructural measures;
- levies, taxes and prices;
- research and experiments;
- information and education;
- model function.

The saving produced by the 14 different measures evaluated is given in table 3.1. Table 3.2 gives figures for 10 measures which have not been further evaluated owing to lack of literature or research funds. The annual saving in 1988 arising from the introduction of the various measures is indicated, together with the total savings produced by the measures in the period 1973-87. The saving resulting from the various measures differs enormously.

3.1 Regulations

Vehicle inspections

The APK-2 (motor vehicle inspection) was introduced in the Netherlands at the request of the Lower House of Parliament (following advice from the EC). The APK-1 and APK-2 are likely to meet with widespread acceptance and can be deemed a success. The side-effect of the inspection - a limited energy saving - should therefore meet expectations.

Fuel consumption requirements

In the Netherlands there are no statutory requirements governing vehicle fuel consumption. However, such requirements could be introduced under the "Energy-Saving Equipment Act".

Agreement on fuel consumption (EC)

Within the EC agreement was reached with car manufacturers in 1978 that new passenger cars would be made 10% more economical by 1985. This agreement was fulfilled in 1983. In 1985 new cars were 14% more economical, and the saving is therefore

greater than anticipated. This highly successful measure was supported in the Netherlands by a policy involving information campaigns on the fuel consumption of passenger cars.

	Annual saving in 1988 in re- lation to sit- uation without the measures PJ/year	Cumulative saving up to January 1988 PJ
Regulations		
1. Vehicle inspections	4.6	12
Fuel consumption require- ments	n.a.	n.a.
Agreement on fuel consump- tion (EC) (see also 11)	21	90
Infrastructural measures		
2. Park and ride	+0.1	0.3
Bicycle facilities at stations	(?)0.2	1.1
Park and pool	0.08	0.3
3. More economical public lighting	2.4	14.3
Effect of summertime	0.1	0.7
4. Electrification of public transport	No direct saving	
5. Semi-trailers/swap bodies by train	+0.003	0.016
Containers by barge/train	+0.1	1
6. Preference system for public transport	+0.2	1.5
Telecommunications and physical movements	Major changes	
Freight exchange systems	0.1	0.2
Journey planning systems	1.5	3.5
Levies, taxes and prices		
7. Energy supplement, aircraft	>3.6	+14.5
Energy supplement, ships	>0.1	+0.5
Energy supplement, lorries	>0.008	+0.03
8. Fiscal measures concerning travelling allowances	0	0
Research and experiments		
9. Experiments on regenerative braking	<0.001	<0.003
Return of braking energy by trams	+0.05	+0.15
10. Fuel diversification: use of CNG	+0.001	+0.005

	Annual saving in 1988 in re- lation to sit- uation without the measures PJ/year	Cumulative saving up to January 1988 PJ
Information and education		
11. Fuel consumption by passenger cars (see also 1)	+3	+15
12. Carpooling	token entry	token entry
13. Improvement in driving behaviour in passenger cars	+4	+65
Improvement in driving behaviour in lorries	+2	+25
Economy meter in passenger cars	+1	+5
Maximum speed (annual saving to Dec. 1988)	+12.5	+130
Improvement in navigation behaviour (incl. bunkering)	+8.8	+40
Exemplary function		
14. Pilot project on motivation at PTT, Zwolle	token entry	+0.01

Total for measures mentioned here	+63	+405

Table 3.1: Summary of savings effects of the measures evaluated

3.2 Infrastructural measures

Park and ride

The park and ride policy, on which the Government collaborates with Dutch Railways (NS) and the Royal Dutch Touring Club (ANWB), comprises a plan for 68 park and ride car parks and a subsidy of 50% to start with and later 80%. By 1988 37 park and ride car parks had been established (55%), most of them at the locations indicated in the plan. Some of them were not established due to undesirable local side-effects (e.g. more traffic through the town centre).

Bicycle facilities at stations

Generally speaking the quality of the bicycle facilities

provided improved during the evaluation period. 22% of stations have guarded bicycle facilities, a percentage which did not change in the evaluation period. It is, however, easier to hire a bicycle there. 50% of the other stations have introduced a limited number of bicycle facilities in recent years.

Park and pool

There is no fixed policy objective concerning park and pool car parks. In 1983 there were an average of 44 carpool points with an average of 11 cars, while in 1988 there were 89 carpool points with an average of 13 cars. Following the 1983 survey, the ANWB made certain criticisms of the number and capacity of park and pool car parks. This appears to have had an effect. It is unclear how many park and pool car parks still have to be established or extended to achieve an optimum situation. It is, however, clear that many official and unofficial park and pool car parks are particularly successful in respect of the number of parked cars.

More economical public lighting

If no energy-saving measures had been taken, public lighting would now consume about 40% more energy. Due to the increase in the number of street lamps there was a 20% rise in consumption in absolute terms during the evaluation period despite the savings. Savings were achieved by reducing and equalising the lighting level, using more economical lamps and introducing "night schemes". Summertime accounted for about 5% of the saving. The "autonomous" improvement in the efficiency of lamps made a significant contribution to the saving. In view of the fact that 60 to 70% of the potential saving (at the present level of technology) has been realised, the subsidy and information policy can be deemed a reasonable success.

Electrification of public transport

Between 1973 and 1987 the electrified part of the Dutch railway network rose from 58% to 69% and electricity consumption rose by 25%. However, a comparison between energy consumption and transport performance does not provide any

evidence of an energy saving. The consumption of electricity by trams, underground trains and trolley buses rose by 75% in the same period. Due to the higher consumption by electrical rail vehicles in comparison with diesel buses, there has been no direct energy saving here either. Electrification has, however, led to an improvement in the quality of public transport. The dependency of Dutch transport on oil has fallen by 0.6% to 96.9% (excl. bunkers) due to the progress in electrification.

Promotion of multimodal transport

The most significant government measures in this field include modernising Dutch ports; preserving the market share of NS goods traffic and commissioning studies into the energy-saving effect, among other things. Industry and local government have made an important contribution to the establishment of transshipment points and terminals. Policy has prevented a decline in the position of Dutch ports and the NS and has led to the establishment of over 10 transshipment locations, some of which are in the "wrong" place. At present only 25% of the potential of multimodal transport has been realised. This disappointing percentage is due to the current situation concerning the establishment of terminals, inadequate attention being paid to inland navigation and insufficient competition between the NS and road transport.

Preference system for public transport

A detection system which reacts specifically to public transport vehicles has been installed at a large number of traffic light junctions in the Netherlands. If a bus or tram is detected the traffic light changes to green, thereby increasing the average speed and regularity of public transport. This means that fewer journeys are required on a particular route. At present there are even experiments underway in which traffic lights are used to try and ensure that a tram runs on schedule.

Telecommunications and physical movements

It is generally assumed that the use of the telephone has not led to a reduction in the number of physical movements. The

ease with which contacts can be maintained or information exchanged over larger distances has, however, led to major changes in the pattern of movements. Certain movements have been reduced (e.g. taking orders from regular customers), others now take place over a greater distance (people can live further away from friends and family) and new movements have arisen (movements for which information is first acquired by telephone, e.g. ordering tickets for theatre shows in another town). The telephone can also be regarded as a communication buffer in crisis situations (e.g. car-free Sundays). Other forms of telematics (e.g. teleshopping) will have a very limited effect on physical movements for the time being.

Telecommunications and freight transport

In the case of freight transport telecommunications are currently being used in two new ways. Firstly, there are information systems available allowing freight or cargo space to be offered via an advertising system, which leads to a fuller load. It can also result in new contacts enabling direct information on freight or cargo space to be exchanged by telephone the next time. A second energy-saving application is known as journey planning software, which enables cargo and load space to be optimally distributed and a suitable route to be indicated for each lorry or delivery van. Both applications of information technology were initiated by industry itself.

3.3 Levies, taxes and prices

Investment subsidies for energy savings

The subsidy schemes of relevance to this evaluation study (which have since been abolished), namely the energy supplement (WIR-ET) (supplement for energy-saving investments under the Investment Account Act), the NPR (non-profit scheme) and the SERO (Energy-Saving Programme Promotion Scheme within the Central Government) were rather arbitrary. This is shown, for example, by the changes in subsidy percentages and schemes and their rapid abolition. This may be due to the gap between subsidy applications and the budget available and the grounds on which subsidy decisions are taken. Both highly profitable projects, which did not require a subsidy, and not very

profitable projects, and occasionally even unprofitable or socially undesirable projects, qualified for subsidies. Under the new scheme, introduced in 1988 (replacing the WIR-ET and NPR), a far more specific policy is pursued, but one which no longer focuses on the transport sector. However, a good method of getting all desirable investments (i.e. the full potential) off the ground by means of a promotion scheme has not been found. This remains an uncertain factor in the effectiveness of a subsidy scheme. No further consideration is given here to subsidies which are granted to demonstration projects and infrastructural improvements.

WIR-ET, NPR and SERO

The most important of the three investment subsidies which have been abolished was the energy supplement (WIR-ET). The criticism that the energy supplement did not have a balanced effect on the transport sector (5 to 6% of energy supplements granted) seems to be justified when it is considered that 97% of the subsidies were granted for aircraft, 3% for ships and only 0.2% for lorries. (based on the period 1985-87). One reason for this is the high investment threshold. It is therefore quite likely that no energy supplement has been received for most energy-saving investments for lorries. Although energy supplements are granted only for energy-saving measures, it may be wondered whether air traffic has not been promoted indirectly. No information is available on the amounts granted to the transport sector under the NPR and SERO.

Travelling allowances

No fiscal measures concerning travelling allowances were taken during the evaluation period, and there have therefore been no energy savings. In fact, the opposite is the case. During the evaluation period the regulations encouraged the use of private cars and the general tendency to live further from one's place of work. If travelling expenses between home and work were no longer regarded as professional expenses (it is also possible to move house) and reimbursements by employers of the fixed costs of a private car were regarded as income,

the amount of energy consumed by passenger cars would fall by 1 to 2%. Taxes on the sale of one's own house also play a modest role in this regard.

3.4 Research and experiments

Regenerative braking

In the Netherlands a relatively large sum is being spent on the development of flywheels for the storage of braking energy. This has not so far resulted in an actual application, with the exception of an experiment in 1981 which failed on technical grounds. The use of braking energy can lead to average savings of 20% (potential saving 6 PJ/year) in vehicles which stop and start at regular intervals (trams, local trains and local buses). In the Netherlands braking energy is successfully returned to the network by a number of trams. An experiment is also underway with the "cumulo" system in two local buses. The savings obtained are meeting expectations.

Fuel diversification

The Government has encouraged several studies into the use of other fuels in the transport sector, e.g. methanol and electricity in passenger cars and LPG in local buses. These and other experiments have shown that there are no real technical problems. The introduction of these techniques is hindered by other factors, such as the price of fuel (methanol), the radius of action (electricity) and lack of motivation unless the change is a dire necessity (LPG).

However, heavy fuel oil is used in ship's engines and CNG in sixty petrol vehicles (notably Groningen Gas Company), mainly on financial grounds and at the initiative of industry. The use of CNG yields a small energy saving. As regards the use of gas in modified or converted diesel engines, experiments are again being developed (vehicles used by the VAM (Waste Disposal Company), local buses). The conversion, several years ago, of a local bus to CNG by the Groningen Gas Company was stopped halfway for financial reasons and due to the lack of

technical knowledge within the company. However, work on this project was resumed very recently.

3.5 Information and education

Fuel consumption by passenger cars

The annual publication, since 1980, of fuel consumption figures for passenger cars makes it possible to take this aspect into account when purchasing a new car. The agreement with importers on the publication of all three ECE test figures has not been accepted by everyone. Some importers, many dealers and certain daily and weekly newspapers apparently feel that the publishing of three figures is unnecessary. If only one fuel consumption figure is given, it is, however, connected with the ECE test procedures. Since the saving achieved by the information does not entail any investment or other costs, apart from the cost of the information material, even a very limited response means a high cost-effectiveness; the measure costs less than 1 cent per litre of fuel saved. It overlaps with the effect of the EC agreement with car manufacturers.

Carpooling

Carpooling is now a well-known concept thanks to the various campaigns conducted in the Netherlands. 10% of commuters are already involved in a form of carpooling. It is unlikely that the information campaigns have had much impact on this. Experiments show that specific information can produce a temporary 1 to 2% increase in the percentage of people from a firm or group of firms who travel together. For the majority of employees, however, the disadvantages of carpooling (loss of independence, less privacy) outweigh the current advantages. The number of employees making use of transport organised by the employer (company bus), on the other hand, is quite high. If the social benefits (less rush-hour traffic, fewer car parks), in addition to the limited potential, are also taken into account when assessing the effectiveness of carpooling information, the campaigns prove to be cost-effective, especially in town centres.

Improvement in driving behaviour

Attempts were made by the authorities through information campaigns (notably during periods characterised by an oil shortage) to inform car drivers how to reduce their fuel consumption by altering their driving behaviour. Several of these tips are still followed on a large scale (no empty roofrack, no need to warm up the engine before departure). The information campaigns have led to a permanent saving, though the objective of 5% has probably never been achieved. The saving is increased by means of the economy meters which are now generally fitted in the dashboard. Improved driving behaviour leads to higher savings with lorries than with passenger cars, partly because it is possible to provide instruction in this field. Examples are practically-oriented courses which are organised by the various importers. These courses make use, inter alia, of information from the Netherlands Energy-Saving Information Centre (SVEN).

Maximum speed

The institution of a maximum speed limit of 80 and 100 km/h in 1973 was a statutory measure aimed at improving driving behaviour. The fact that there is a large number of offenders was given prominence during the oil crisis in 1979. In 1988 the maximum speed limit was increased in certain places to 120 km/h and more stringent controls were introduced in an effort to reduce the number of infringements. During the first month that followed, the sale of motor fuel temporarily fell by as much as 5% in relation to the preceding period.

Improvement in navigation behaviour

In 1982 booklets were sent by the SVEN to barge masters in an effort to improve navigation behaviour. Several booklets (translated from English) were sent to everyone involved in ocean-going shipping as part of the "Rational Energy Consumption by Shipping" programme. The simplest method of saving energy with ships is to sail more slowly. Further measures include taking the correct route, proper maintenance, steering method, and trimming the ship. A limited effort by the authorities involving a consumption indicator for ships

(the energy clock) resulted in this cheap device being marketed by industry.

3.6 Exemplary function

Pilot projects for motivation

One way of increasing the effectiveness of information or education on energy conservation is to organise a motivation campaign throughout the company. Such an experiment was carried out by the PTT (Dutch Postal and Telecommunications Service) in Zwolle. Although the saving achieved was not permanent (which means that follow-up campaigns are necessary), the campaign can be regarded as a financial success from the company's point of view, especially as regards lorries. The success of this and other motivation campaigns has not led to a flood of requests for information from the SVEN. Some companies have tried to encourage drivers to drive more economically by awarding bonuses. However, unless a cautious approach is adopted, this can lead to fraud (to get the bonus) and discrimination (against uneconomical drivers).

3.7 Measures not evaluated

The savings achieved by the measures not evaluated are given in table 4.2. "Token entry" means that although a saving was achieved, no quantitative information is available. In view of the scope of the measures concerned, most of the savings are low. For the sake of completeness, it should be noted that energy conservation in the field of defence in the Netherlands has been completely disregarded in this study. These savings too are probably not very spectacular. The effect of physical planning policy on energy consumption is difficult to quantify. Savings have been achieved in a number of situations, though by no means all.

	Annual saving in 1988 in re- lation to sit- uation without the measures PJ/year	Cumulative saving up to January 1988 PJ
Regulations		
15. Introduction of 6 barge push-tow navigation	token entry	token entry
Infrastructural measures		
16. Improving traffic flow in urban areas	0	0
Green waves (present system)	+0.05	+0.4
Parking regulation	token entry	token entry
Traffic control on motorways	+0.02	+0.1
Levies, taxes and prices		
17. Fuel tariffs		Higher consumption
Variability		Not employed
18. Fiscal measures for diesel cars (incl. refineries)	+3.5	+24
Research and experiments		
19. Increasing seat occupancy	token entry	token entry
20. Improving drive system in barges	token entry	token entry
21. Physical planning:		
Structure of urban districts	Varies (usually higher)	
Policy on residential nuclei	Higher consumption	
Policy on residence permits	Lower consumption	
Work locations near stations	Lower consumption	
Rail communications	Lower consumption	
Information and education		
Exemplary function		
22. Government procurement policy	token entry	
23. Investment in air shields	+1	+6
24. Use of waste heat	token entry	token entry
<hr/>		
Total for measures mentioned here	+5	+31

Table 3.2: Estimate of the savings effect of measures not evaluated

4. ANALYTICAL COMMENTS

4.1 Conservation versus consumption

Table 4.1 indicates the effect of the measures described in this report on each means of transport. Without these measures current consumption in the transport sector would be 16% higher. For 1988 this would mean that 57 PJ more fuel would have been consumed. The cumulative saving achieved between 1972 and 1988 is roughly equal to the domestic consumption by the transport sector in 1986. The measures for passenger cars account for 74% of the saving.

Sector	Consump- tion in 1986 (possibly 1984)	Annual saving in 1988 in rela- tion to situation without measures in 1986	Extra consump- tion avoided in % of consump- tion in 1986	Cumula- tive saving up to January 1988
	PJ	PJ/year	%	PJ.
Passenger cars	198	42	21	265
Public transport (+ buses)	19	0.3	2	2
Freight traffic	86	10	12	91
Inland navigation (in the Netherlands)	19	1	5	5
Ocean-going shipping (in the Netherlands)	+13	8	5	35
Aircraft (up to 1100m)	+ 5	4	14	15
Public lighting	6	2	35	14
Refineries	n.a.	3	-	6
Other road transport	4			
Agricultural machinery	7			
Bunkering - consumption in the Netherlands				
fuel for ships	139			
fuel for aircraft	24			
Total (in Netherlands)	357	57	16	367

NB: Electricity is converted into fuel

Table 4.1: Savings arising from the measures described in this report

Although the statistics for the period 1973 to 1987 leave much to be desired, an attempt has been made to analyse transport performance and consumption during this period. See table 4.3. The associated growth in transport is clearly shown in table 4.2.

Year	Transport performance in bill. km/year							Freight traffic in mill. tonnes km
	Passenger car	Moped	Motor-bike	Bus	Lorry	Special vehicle	Delivery van	
1973	47.5	4.3	0.6	0.5	4.3	0.2	3.7	19.5
1974	46.0	4.0	0.6	0.5	4.3	0.2	3.8	20.3
1975	48.7	3.7	0.6	0.5	4.4	0.2	3.7	19.9
1976	51.9	3.0	0.7	0.5	4.4	0.2	3.7	21.8
1977	55.7	2.7	0.7	0.5	4.5	0.2	3.5	22.6
1978	59.6	2.4	0.7	0.5	4.3	0.3	3.5	22.4
1979	60.6	2.0	0.8	0.5	4.3	0.3	4.0	23.4
1980	61.4	1.7	0.8	0.6	4.3	0.5	4.0	24.1
1981	61.0	1.4	0.9	0.6	4.3	0.6	4.0	24.2
1982	62.9	1.3	0.9	0.6	4.3	0.5	4.1	24.3
1983	65.6	1.5	0.9	0.6	4.6	0.5	4.1	24.3
1984	68.2	1.3	0.8	0.6	4.5	0.5	4.3	25.8
1985	67.8	1.7	0.8	0.6	4.9	0.4	4.7	26.2
1986	71.0	1.7	0.8	0.6	5.2	0.4	5.2	27.6
1987	74.2	1.5	0.8	0.6	5.3	0.4	5.8	28.9

NB: Figures for 1973 to 1977 are not completely accurate

Table 4.2: Transport performance of road traffic in the period 1973-87

Table 4.3 does not, however, provide any evidence of an energy saving. For this to be the case, the energy consumption of road traffic in 1973 based on the level of efficiency in 1986 would have to be significantly lower than deliveries in 1986, which was not the case. The principal cause is the difference between domestic deliveries for transport (LPG, petrol and diesel for car engines) and consumption by road traffic. The degree of uncertainty in both items is so large and the difference is so unpredictable that any energy saving is undetectable. According to the very inaccurate statistics, there are indications that in 1986, in relation to 1973, there was a saving for passenger cars but a dissaving for freight

traffic, which appears to have been more economical in 1973. This may be due to the lower capacities per freight vehicle and the associated driving style and vehicle speed. It should be noted that the effect of a number of conservation measures falls outside the scope of this analysis. This applies, for example, to carpooling and multimodal transport. On the basis of this statistical analysis it can be concluded that it is impossible to prove statistically that the average ratio between fuel consumption and road traffic performance improved in the period 1973-87. Owing to the energy-saving measures, the statistics do not reveal any deterioration in efficiency either.

	Delivery for road traffic	Fuel for road traffic	Road traffic performance x spec. consumption in 1986	Delivery - consumption at 1986 efficiency level
1973	215		205	11
1974	204		203	2
1975	223		209	14
1976	247		222	25
1977	258		233	25
1978	285	254	244	41
1979	280	256	252	29
1980	291	261	257	33
1981	295	268	258	37
1982	290	271	263	27
1983	297	282	271	26
1984	302	287	282	20
1985	300	288	283	16
1986	318	297	297	20
1987	317	307	312	6

NB: Efficiency in 1976 in MJ/km: passenger cars 2.79; delivery vans 4.9; mopeds 0.73; motorbikes 2.05; buses 11.7; special vehicles 4.9. Efficiency of lorries in 1986: 2.16 MJ/tonne km.

Table 4.3: Fuel consumption (in PJ) by road traffic in the period 1973-87

4.2 Penetration of energy-saving measures

Attempts are being made by means of subsidies, research, experiments, etc. to get energy-saving measures introduced into the transport sector on a voluntary basis. Several examples are described in this report. New or better techniques (innovations) are not implemented simultaneously everywhere, but are introduced slowly.

Figure 4.1 indicates what can be expected on the introduction of energy-saving measures. Generally speaking, a new technique is first introduced by the "innovators" among consumers. These are people who try certain things out regardless of the price. Next come two groups of people, the "early adopters", who quickly adjust to new techniques, and the "early majority", who first require a great deal of information. Thereafter, the speed of adoption begins to fall again. If the benefit is sufficiently great and the technique is fairly readily available, the "late majority" will follow. The last group, designated "laggards", do not take any initiative themselves and are not interested in innovations.

% of adopters

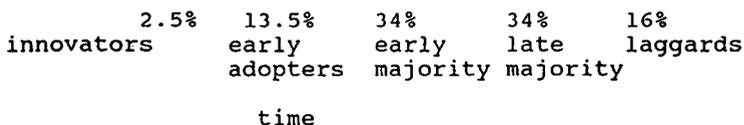


Figure 4.1: Types of consumers and the adoption of energy-saving measures.

Source: Derived from Rogers, 1983 [132].

Although this conceptual model does not have any general validity, it can nevertheless prove useful when evaluating the prospects for certain measures. For this purpose the current target group for various energy-saving measures will be indicated below:

Innovators:

- Use of CNG;
- Cumulo system for local buses;
- Market introduction of teleshopping.

Early adopters/majority:

- Traffic control on motorways;
- Return of braking energy to electricity network;
- Freight exchange systems and journey planning software;
- Use of multimodal transport.

Late majority:

- Preference system for public transport;
- Air screens on lorries;
- Establishment of park and ride car parks;
- More economical public lighting;
- Carpooling;
- Bicycle facilities at stations.

Laggards:

- Use of telephone;
- Vehicle inspections;
- Purchase of more economical passenger cars.

Although this summary does not of course bring any new issues to light, a number of remarks can be made. Successful measures which have been tried out by "innovators" can penetrate further with the aid of the dissemination of information (trade journals) (this happens, for example, via NOVEM). If there is a mass production effect, a specific subsidy can help. Measures which have penetrated to the group of "early adopters/majority" can be further promoted by means of general information (as is done by the SVEN). It is important that the measure should be profitable and easy to introduce. Once a

measure reaches the "late majority", it can be considered a success; over 50% of its potential has then been realised. General information is less effective here. Certain measures will penetrate further of their own accord, while the impact of other measures can be increased by means of specific information (company visits by the SVEN). The group of "laggards" is reached only through legislation (if there is sufficient support among the general public), through very specific campaigns or after a long period of time.

With regard to the foregoing, the following should be noted:

- The dissemination of information on energy conservation in the Netherlands (NOVEM and SVEN) shows close agreement with this model. The promotion of some measures in the "late majority" group, however, is and remains a problem for the SVEN and other advisory organisations;
- In the case of certain measures there is no detailed information on the stage they have reached. This concerns for example green belts, park and pool car parks, parking regulation, increasing seat occupancy and the use of public transport. Adequate knowledge about the level of penetration, however, is essential if a decisive policy is to be pursued;
- In view of the level of penetration of carpooling, it is logical that even specific information has a disappointing effect;
- As far as the return of braking energy to the electricity grid and the use of storage systems for the re-use of braking energy are concerned, subsidy measures should be considered in view of their level of penetration.

4.3 Measures not taken

An evaluation of government measures should give due attention to measures which have not been considered. Measures which are mentioned in the literature but have not been translated into policy include the following:

- Indicating how to reach companies and organisations by public transport on their writing paper. Another possibility is an insert to be enclosed with invitations,

together with a map of public transport lines giving arrival and departure times;

- The suggestion of developing a moped with a four-stroke engine. This may be 40% more economical than the current model. The attractiveness of the most economical motor vehicle can also be improved by reducing the noise level;
- The suggestion of indicating fuel consumption (in litres or litres per kilometre) in passenger cars or lorries as well as mileage. This can make drivers more sensitive to fuel consumption;
- Encouraging the hiring of a bicycle at stations for other than recreational purposes (e.g. for business visits).

Although not mentioned directly in the literature, the following measures could also have been considered:

- Agreement with manufacturers on reducing fuel consumption of lorries and tractors for semi-trailers;
- Improving the aerodynamics of containers, swap bodies and lifting tackle on lorries;
- Publishing emission figures for passenger cars in addition to fuel consumption figures, in order to increase environmental awareness and the economical use of cars;
- Selling season tickets for public transport to holders of a driving licence at a discount, to compensate for the loss of investment in their driving licence.

4.4 Other remarks

Cost-effectiveness

Although it has already been mentioned once or twice, it should be clearly stressed once again that the principal motive for taking energy-saving measures is cost-effectiveness. This is determined by the price of fuel (incl. taxes) and the cost price of the energy-saving measure (minus subsidies). An energy-saving measure which clearly does not pay for itself will only attain a low market share. The granting of subsidies will increase the market share, but produce a permanent item of expenditure for the authorities. Nevertheless, a permanent subsidy could be considered if the social benefits warrant it. An example is public transport,

which the government subsidises to the tune of 250 guilders per inhabitant per year. The consideration of cost-effectiveness in this report has taken no account of the fall in government revenue from VAT and excise duties which arises if less fuel is sold as a result of energy-saving measures. The inclusion of this fall in income would give a different picture in several cases.

Use of cars

An important problem is the use of cars. The large number of cars in towns and cities has reduced the speed of public transport. Car drivers have benefited (freedom, rapid communications) at the expense of those travelling by public transport (slower communications) and other road users (danger, noise pollution, air pollution). The possibility of tackling the increased use of cars by means of financial measures has been under consideration for some time. However, as well as not being very effective, there is probably insufficient public support for such measures (energy conservation, elimination of tailbacks). Drawing on public support for another issue - the environment - i.e. attempting to kill two birds with one stone, would probably result in a half-hearted approach since the purpose of the measure would be obscured.

The changes in the energy situation which have taken place since 1973, the environmental problem, traffic risks, accessibility problems and the sharp growth in the use of cars necessitate a fundamental review of traffic and transport policy. With the exception of certain recent publications, the literature found does not indicate that this matter has been the subject of serious attention. This is, however, very important for certain energy-saving measures, such as not exceeding the speed limit, not accelerating too quickly and making less use of passenger cars.

Public transport

An expansion of public transport is being urged in several quarters. Buses are the least used means of public transport, followed by trams, the underground and trains. First of all,

it should be noted that the promotion of public transport only makes sense if it takes place at the expense of motor traffic. If it leads to extra traffic or a reduction in the number of people travelling by bike or on foot, it will certainly not bring about any savings. For instance, during a public transport strike in Amsterdam, 45% of the journeys were replaced by cycle rides or journeys on foot (this is of course an extreme situation). For some time now public transport has been running at maximum capacity during the rush hour, and promoting public transport would lead to further overcrowding. Higher priority should therefore be given to increasing the seat occupancy of passenger cars during the rush hour, partly on financial grounds.

5. CONCLUSIONS

5.1. General conclusions

Cost-effectiveness, which is determined, among other things, by the price of fuel, is often the crucial factor in decisions on energy conservation.

The saving of 68 PJ/year produced by the measures described in this report amounts to 16% of current consumption in the transport sector. The cumulative saving achieved between 1972 and 1988 is more or less equal to domestic consumption by the transport sector in 1986. The measures concerning passenger cars account for 75% of the saving. Statistics show that savings were achieved only in the case of passenger cars owing to uncertainties and the effects of dissaving.

The EC has played a leading or important role in about 35% of the savings.

With regard to the various categories, the following should be noted:

1. The most efficient energy-saving measures are those supported by legislation. In the case of the maximum speed limit, however, the effect is undermined by the large number of infringements.
2. Information campaigns and education are a very effective method of combating unnecessary consumption.
3. Infrastructural measures usually produce only a limited direct saving. In the longer term a measure may have greater indirect effects, as a result of changes in transport supply and demand. These indirect effects can increase, but also nullify, the saving achieved.
4. The saving arising from research and experiments seems limited at first sight. This is partly because rapid successes in this sphere are often counted as another type of measure after being implemented.
5. Taxes in this sector seem to be more effective as a source of government revenue than as a way of achieving energy savings, because price elasticities are limited and the

scope for substitution is often inadequate.

6. Although subsidies lead to energy savings, they cost the government a great deal of money. A poorly defined subsidy plan results in subsidies having to be granted for undesirable or inefficient projects.

The supply of information in the energy conservation field in the Netherlands (NOVEM and SVEN) is sufficiently geared to the target groups. The promotion of some of the measures which are already employed on a large scale is a continuing problem for other advisory organisations in this field.

The effectiveness of certain energy-saving measures is largely determined by the care devoted to establishing, maintaining or extending public support. Until recently, however, the Dutch Government devoted insufficient attention to basic research concerning the desirability of the current position of the traffic and transport sector and the developments within it. This important instrument for influencing public support does not seem to have been used.

Promoting public transport does not invariably lead to energy savings.

5.2 Conclusions on specific measures

At present the main saving is achieved by making passenger cars more economical (31%, e.g. through EC agreements) and the maximum speed limit in the Netherlands (18%). In addition, information and education on economical driving/navigation behaviour and the dissemination of information on the fuel consumption of passenger cars have had the necessary effect (altogether about 26% of the saving). Another 15% of the saving is the result of vehicle inspections, the energy supplement for aircraft, fiscal measures concerning diesel cars and savings in public lighting. The total effect of all the other measures considered in this study is about 10%.

Little is known about the potential of certain measures and how many of them have been implemented. This applies, for example, to green waves, park and pool car parks, parking

regulation, increasing seat occupancy and the use of public transport. This lack of information obstructs the pursuit of a decisive policy.

For some time now carpooling has been used on a massive scale by people who can and want to participate in it under given conditions and within certain limits. Inadequate attention has been devoted to this aspect in the various experiments in this field, e.g. when evaluating the results.

As far as the return of braking energy to the electricity grid and the use of storage systems for the re-use of braking energy are concerned, subsidy measures should be considered given their current market position.

RAPPORT PORTUGAIS

**BRÈVE DESCRIPTION DE LA SITUATION ACTUELLE DANS LE
DOMAINE DES ÉCONOMIES DE L'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR
DES TRANSPORTS AU PORTUGAL**

Contribution pour les activités de l'Action COST 307

MAI 1991

1. INTRODUCTION

2. ANALYSE DE LA SITUATION: STRUCTURE DE LA CONSUMMATION D'ÉNERGIE
DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS VS TRAFFICS

3. ANALYSE DE LA SITUATION LEGISLATIVE ET REGLEMENTAIRE

4. DOMAINES D'EFICACITÉ, PRIORITÉS ET PROGRAMME D'ECONOMIE DE
L'ENERGIE

5. ACTIVITÉS REALISÉES PAR LES ORGANISMES QUI PARTICIPENT À
L'ACTION COST 307

6. CONSIDERATIONS FINALES

1. INTRODUCTION

Ce rapport a le but de présenter une perspective global, mais synthétique, de la situation au Portugal en ce qui concerne la gestion de l'énergie dans le secteur des transports.

Le chapitre 2 fait une description de la structure de la consommation énergétique des transports et présente la relation d'intensités énergétiques entre les modes de transports et la structure des trafics.

Le chapitre 3 montre l'inéxistence d'une préoccupation systématique par rapport aux problèmes de l'utilisation de l'énergie et souligne les mesures législatives récemment appliquées dans le secteur des transports.

En accord avec les éléments inclus dans l'étude "Politique de Gestion de l'énergie dans les transports" le chapitre 4 présente les domaines d'efficacité énergétiques, les priorités définies et la proposition d'un programme d'économies d'énergie à mettre en oeuvre.

Après on souligne les activités développées ou en cours de réalisation par les entités responsables ou intéressées aux sujets liés à l'utilisation rationnel de l'énergie.

2. ANALYSE DE LA SITUATION: STRUCTURES DE LA CONSOMMATION DE L'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS VS. TRAFICS

L'Étude "Politiques de gestion de l'énergie dans les Transports" réalisé dans le Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications lequel a été suivi par la grande majorité des entités qui participent au Comité National de Gestion, a constitué la principale contribution pour la participation portugaise dans les activités de cette Action COST. Celui-là a permis de détecter certains domaines dans lesquels il existe un potentiel pas négligeable d'économies d'énergie, de définir les priorités et d'établir un programme à mettre en oeuvre.

Du chapitre de diagnostique de cet étude-là, on synthétise les aspects suivants:

- . À 1987 la composante importée de l'énergie primaire consommée dans le pays se situait à 84% de la consommation finale.
 - . Le secteur des transports absorbait plus de 30% de la consommation finale de l'énergie et 64% des produits pétroliers. La consommation de produits non pétroliers ne dépassait que 1% de la consommation de l'énergie finale du secteur.
 - . Compte tenu seulement le trafic intérieur, on voit, par l'observation du tableau 1, lequel présente la structure de la consommation du secteur, que le transport de voyageurs consomme près de 55% et celui de marchandises 45%. Les principaux groupes consommateurs ce sont les véhicules particuliers (43,6%) dans le transport de voyageurs et les entreprises industrielles ou de commerce, ayant une activité de transport par propre compte (37,4%), en ce qui concerne les marchandises.
- Dans l'ensemble, les entreprises de transport ne consomment que 19% du total de l'énergie du secteur.

TABLEAU 1

Structure de la consommation d'énergie
dans les Transports (%) *

1987

	Urbain et Suburbain	Interurbain	Total
Voyageurs (Total)	<u>29,7</u>	<u>24,7</u>	<u>54,4</u>
. Entreprises de Transport	<u>7,6</u>	<u>3,2</u>	<u>10,8</u>
- Transport Routier Public	3,1	2,3	5,4
- Taxis	3,2	-	3,2
- Ferroviaire et Metro	1,7	0,6	1,7
- Aérien et Fluvial	0,2	0,3	0,5
. Véhicules Individuels	<u>22,1</u>	<u>21,5</u>	<u>43,6</u>
Marchandises (Total)	<u>11,2</u>	<u>34,4</u>	<u>45,6</u>
. Entreprises de Transport	<u>1,1</u>	<u>7,1</u>	<u>8,2</u>
- Routier Public	1,1	6,0	7,1
- Ferroviaire	-	1,1	1,1
. Entreprises avec transport par propre compte	<u>10,1</u>	<u>27,3</u>	<u>37,4</u>
Total (Voyageurs + Marchandises)	<u>40,9</u>	<u>59,1</u>	<u>100,0</u>

* - Transports Intérieurs

- . En ce qui concerne la répartition de la consommation d'énergie par type de parcours, on voit que les transports interurbains représentent une tranche de 59%, où on doit souligner la position du transport de marchandises, avec 34,4%.
- . Au niveau global, le transport routier représente 96,7% de la consommation de l'énergie du secteur transports, ayant les autres modes une consommation tout à fait inexpressive.
- . L'observation du tableau 2 permet de relationner le transport de voyageurs avec la consommation énergétique, et conclure que, dans le transport urbain et suburbain, les moyens de transports avec une plus grande intensité énergétique (gep/pkm) sont ceux qui ont un plus fort poids dans la structure du trafic. De ce point de vue, l'intensité énergétique des véhicules individuels, lesquels représentent 25,4% des pkm, est de 4,2 fois supérieur à celle du transport routier public (autobus) et 6,5 fois à celle du transport ferroviaire. Malgré les chiffres élevés pour les taxis (90,3 gep/pkm) et pour le transport fluvial (32,2 gep/pkm), ce qui peut être expliqué par le faible taux d'occupation, leurs effets dans la structure globale sont réduits parce que leur participation dans le trafic est très basse.
- . En ce qui concerne le transport interurbain, où la participation du véhicule individuel dans le trafic est encore plus forte, la relation d'intensités énergétiques est un peu inférieure (les véhicules individuels ont une intensité énergétique de 2,6 fois supérieur à celle du transport public routier et 5,8 fois à celle du chemin de fer) à cause du plus grand taux d'occupation et à la moindre consommation des véhicules dans les parcours de longue distance.
- . Au niveau du transport de marchandises (tableau 3), il faut souligner le poids réduit du transport public routier, avec seulement

TABLEAU 2

Transport de voyageurs et consommation d'énergie *

1987

	Pkm		Consommation d'énergie		Consommation moyenne (gep/Pkm)
	10 ⁶	%	10 ³ Tep	%	
Total - Voyageurs	<u>45 555</u>	<u>100,0</u>	<u>1501,6</u>	<u>100,0</u>	<u>33,0</u>
. Urbains et Suburbains	<u>23 609</u>	<u>51,8</u>	<u>820,1</u>	<u>54,6</u>	<u>34,7</u>
- Routier Public	6 676	14,7	83,8	5,6	12,6
- Véhicules Individuels	11 549	25,4	610,9	40,7	52,9
- Taxis	990	2,2	89,4	6,0	90,3
- Metropo	451	0,9	2,8	0,2	6,2
- Tramway	359	0,8	2,8	0,2	7,8
- Ferroviaire	3 424	7,5	28,0	18,6	8,2
- Fluvial	160	0,3	5,2	0,3	32,2
. Interurbain	<u>21 946</u>	<u>48,2</u>	<u>681,5</u>	<u>45,4</u>	<u>31,1</u>
- Routier Public	4 215	9,3	63,3	4,2	15,0
- Véhicules Individuels	15 180	33,3	593,5	39,5	39,1
- Ferroviaire	2 389	5,2	16,3	1,1	6,8
- Fluvial	14	0,0	0,4	0,0	28,6
- Aérien	155	0,3	8,0	0,5	51,6

* - Transports Interieurs

TABLEAU 3

Transport de marchandises et consommation d'énergie *

1987

	Tkm	Consommation d'énergie		Consommation	
	(10 ⁶)	%	10 ³ Tep	moyenne (gcp/tkm)	
Total - Marchandises	<u>10 150</u>	<u>100,0</u>	<u>1 258</u>	<u>100,0</u>	<u>123,9</u>
. Urbain et Suburbain	<u>2 070</u>	<u>20,4</u>	<u>308</u>	<u>24,5</u>	<u>148,8</u>
- Routier Public	330	3,3	30	2,4	90,9
- Routier p/ propre compte	1 740	17,1	278	22,1	159,8
. Interurbain	<u>8 080</u>	<u>79,6</u>	<u>950</u>	<u>75,5</u>	<u>117,6</u>
- Routier Public	2 100	20,7	166	13,2	79,0
- Routier p/ propre compte	4 360	43,0	752	59,8	172,5
- Ferroviaire	1 610	15,9	30	2,4	18,6
- Fluvial	10	0,1	2	0,1	200,0

* Transports Intérieurs

24% du trafic, contre 60,1% pour le transport par propre compte. En ce qui concerne les consommations énergétiques par unité de transport (gep/tkm), on doit souligner la grande intensité énergétique de ce dernier sous-secteur, soit dans le transport urbain/suburbain (celle du transport par propre compte est de 1,76 fois supérieur à celle du transport public), soit dans l'interurbain (2,2 fois supérieur à celle du transport public et 9,3 fois supérieur à celle du ferroviaire). Sur cet aspect, il faut noter que le transport ferroviaire est particulièrement favorable par rapport à tous les autres modes concourants.

3. ANALYSE DE LA SITUATION LEGISLATIVE ET REGLEMENTAIRE

La situation actuelle dans le domaine de la gestion de l'énergie dans les transports est influencée par quelques aspects de l'intervention des pouvoirs publics depuis le premier choc pétrolier.

Au contraire de ce qui s'est passé dans quelques pays européens, les mesures adoptées, au-delà de disperses, étaient destinées à diminuer l'impact de la crise attendue dans la disponibilité de crude et de produits pétroliers ou à diminuer les problèmes des paiements extérieurs, à travers le mécanisme des restrictions à la consommation et de la politique des prix. Le premier type de mesures a été mise en oeuvre dans des situations assez ponctuelles, au contraire de la politique des prix, qui a été utilisée de façon presque indistincte et permanente. Mais, l'augmentation du niveau des revenus de la population envisageable à moyen terme et les faibles niveaux de départ, font croire que la demande augmentera dans les prochaines années. Ainsi, il nous semble que l'actuation au niveau des prix a besoin d'être associée et coordonnée avec des autres instruments de politique énergétique et de transports, de façon à contribuer pour une meilleur rationalisation des consommations et d'une plus grande efficacité énergétique.

Une autre mesure, qui n'a pas été donc adoptée avec des objectifs d'économies de l'énergie, a été la grande progression de l'impôt sur l'acquisition des véhicules de plus grande cylindrée, facteur qui a déterminé la forte prédominance des véhicules de petite et moyenne cylindrée dans la composition du parc automobile. Mais, l'harmonisation de la politique fiscale par rapport aux normes communautaires en ce qui concerne la vente des véhicules, appliquée à la législation portugaise récemment, contribuera à court/moyen terme pour une augmentation du poids des véhicules de plus grande cylindrée dans la structure du parc, ayant peut-être des effets de rapprochement graduel aux standards communautaires.

Seulement à 1982, et compte tenu l'impact assez négatif de l'augmentation du prix du petrol sur la balance de payments portugaise, en particulier, et sur l'économie national dans son ensemble, le Ministère de l'Industrie, Énergie et Exportation a élaboré de la législation spécifique destinée à promouvoir l'adoption de mesures de gestion de l'énergie chez les principaux consommateurs, constituée par le Decret-Loi n° 58/82 de 26/2, par le Règlement (Portaria) n° 359/82 de 7/4 et par le Règlement n° 428/83 de 9/12. Ce dernier règlement explicite que les dispositions contenues dans la législation antérieur s'applique à des équipements mobiles (qui incluent l'équipement de transport).

L'application de l'ensemble de la législation stipule que les grands consommateurs d'énergie (consommation annuelle 1000 tep) sont obligés de faire, au moins une fois chaque cinq ans, une audite énergétique, d'élaborer un programme de rationalisation, le soumettre à l'approbation de la Direction-Générale de l'Énergie et garantir son application.

La législation citée prévoit l'application de contraventions et de pénalités dans le cas dont la loi n'est pas respectée.

Malgré que le secteur transports étaient inclu dans l'application des pré-cités instruments législatifs, les entreprises ou les entités du secteur n'ont pas mise en oeuvre, de façon générale, les normes fixées, en partie, à cause de sa spécificité (type d'équipement, paramètres d'évaluation, facteurs extérieurs).

Récemment, le Ministère de l'Industrie et Énergie a publié le Règlement 228/90, lequel défine les conditions de mise en oeuvre des normes de rationalisation de la consommation de l'énergie dans le secteur transports. Dans les termes de ce règlement, les entreprises de transport, dont la consommation annuelle soit égale ou supérieur à 500 tepts, sont obligées de, à partir de 1991, procéder à l'application des normes contenues dans le Décret-Loi n° 58/82 et du dernier règlement publié. Ça signifie que les grands consommateurs de l'énergie doivent faire une audite tous les trois ans, établir un plan de rationalisation et le faire appliquer.

Le chapitre 4 contient les actions en cours de réalisation dans le cadre d'application des mesures d'économies de l'énergie.

4. DOMAINES D'EFICACITÉ, PRIORITÉS ET PROGRAMME D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

4.1. Domaines d'Efficacité

En termes généraux, les principaux domaines d'efficacité énergétique détectés sont la promotion du transport public routier de marchandises, la promotion de transport public dans les régions urbaines, l'amélioration des conditions de circulation dans les régions urbaines et la promotion des transports ferroviaires.

En ce qui concerne la promotion du transport public de marchandises, il y a été introduit pendant l'année 1990, des importantes alterations dans la législation en vigueur, laquelle interdisait l'accès à l'activité de nouveaux transporteurs, quand il s'agissait de rayons d'action supérieurs a 50 Km.

On attend que les effets de ces changements soient ceux d'une plus grande flexibilité du secteur et de la rationalisation de l'activité, ayant comme conséquence l'amélioration du service rendu et d'une augmentation de la partie du marché du transport professionnel. On estime que chaque 1% de transference des tkm du transport par propre compte vers le transport public engendrera des économies d'énergie d'environ 4 900 teps/an (ANNEXE 1).

Par rapport à la promotion de l'utilisation des transports colectifs en milieu urbain, sont en cours de développement un ensemble d'actions visant une meilleur coordination des moyens de transport, notamment la création des régions metropolitanas de Lisboa et Porto, au-délà de l'extension et amélioration des infrastructures routières et ferroviaires, en incluant le metro, et la réservation de corridors pour les transports publics. On estime que la transférence de 1% des pkm des véhicules individuels vers le colectif puisse engendre une économie d'énergie de l'ordre des 5.600 tep/an.

L'amélioration des conditions du trafic dans les régions urbaines, lesquelles incluent la gestion de la circulation et du stationnement, est aussi un domaine qui a été objet d'attention de la part des entités municipales, à travers l'introduction des systèmes de régulation du trafic et de la définition d'une politique de parking. Malgré tout ça on n'attend pas à court terme des résultats globaux sensibles, compte tenu la situation de hyper-congestion existente.

La promotion du transport ferroviaire dans les régions urbaines pour le trafic de voyageurs et dans les régions interurbaines pour le trafics de voyageurs et de marchandises dépendent de l'amélioration du réseau d'infrastructures, de l'offre de transport et de l'efficacité et promotion commercial des services ferroviaires. On peut estimer que la transférence de 1% des tkm du transport routier interurbain pour le ferroviaire engendrera des économies d'énergie de l'ordre des 7.530 tep/an. Le plan d'investissements contient une somme importante de fonds à appliquer, soit dans le réseau national soit dans le suburbain. Dans l'ensemble, le chemin de fer a fait, à 1990, des investissements de l'ordre des $15,033 \times 10^9$ Esc, étant prévus, pour le période 1991/94, une somme de $135,546 \times 10^9$ Esc.

En ce qui concerne aux liaisons interurbaines routières on estime que la réduction de la consommation dans les routes, en conséquence de la diminution de la congestion, proportionnera des économies d'énergie d'environ 2.520 tep/an. Pour l'amélioration des conditions du trafic sur ce réseau il a été appliquée une somme de $45,789 \times 10^9$ Esc, à 1990, étant prévu pour le période subséquent (1991-94) un investissement de l'ordre de $238,365 \times 10^9$ Es. La route occupe, donc, la première position dans l'absortion des investissements dans le secteur transports, surtout par des raisons de la mauvaise situation des actuelles liaisons, avec de forts niveaux de congestion.

4.2. Priorités et programme d'économie d'énergie

Parmi vaste ensemble d'actions, dont la mise en oeuvre peut permettre l'obtention des économies d'énergie substantielles, il a été sélectionné un

groupe plus restrict mais cohérent, fondamentalement par des raisons de manque de ressources suffisants dans les domaines financier et humain pour appliquer un programme si vaste comme celui-là.

Les critères pris en compte pour aider à la sélection des mesures à intégrer un programme à moyen terme ont été les suivants:

- L'univers d'application de la mesure et son respectif poids dans la consommation d'énergie.
- Le délais relativement court de sa mise en oeuvre.
- La garantie d'une haute rentabilité pour ceux qui l'appliqueront.

La priorité a été donnée aux entreprises de transport, soit parce qu'il y a un plus grand connaissance de ce sous-secteur, soit parce que les coûts en énergie sont beaucoup significatifs dans son activité.

Par l'application des critères ci-dessus mentionnés il a été établit un ensemble d'actions prioritaires (ANNEXE 2) lesquelles sont resumées après:

- 1 - réalisation des audits énergétiques dans les entreprises publiques, dans les 30 principales entreprises privées de transport public et dans les grandes entreprises qui font le transport par propre compte;
- 2 - démonstration et divulgation de la comptabilité énergétique dans les entreprises;
- 3 - démonstration et divulgation de l'entretien programmé des véhicules, le renouvellement du matériel de transport et l'analyse de l'huile, dans les entreprises;
- 4 - démonstration et divulgation de la formation des conducteurs à la conduite économique, dans les entreprises de transport et la formation des formateurs;

- 5 - démonstration et divulgation de la conduite économique dans les auto-écoles et de la formation des instructeurs;
- 6 - sensibilisation des automobilistes individuels;
- 7 - préparation des appuis financiers aux entreprises de transport et des mesures fiscales;
- 8 - mesures destinées à la promotion du transport public de marchandises et voyageurs;
- 9 - mesures visant l'amélioration des conditions du trafic dans les régions urbaines;
- 10 - mesures générales d'amélioration de la planification et de coordination des divers modes de transport.

Le coût d'application des actions qui intègrent le programme prioritaire s'éleve à $876,4 \times 10^9$ Esc, à prix de la fin de l'année 89, lequel n'inclut pas les audits dans les grandes entreprises qui font leur propre transport, à cause de la manque de données, les coûts des mesures réglementaires et la construction et l'amélioration des infrastructures de transport.

Le tableau suivant présente une synthèse des résultats qu'on attend et les coûts des mesures:

TABLEAU 4

	Principales entreprises	Automobilistes individuels	Études
Consommation 1987 (tep)	240 000	1 204 000	-
Poid dans la consommation totale	8%	4%	-
Potentiel d'économie			
- % de la consommation du groupe	10%	0,5%	
- poid dans la consommation totale	0,8%	0,2%	
- tep/an	24 000	6 000	
- économies en divises (1)	601	126	
Coûts du programme			
- 10 ⁶ escudos	388,4	329	157,0
- répartition	44%	38%	18%

(1) - 10⁶ escudos à coûts moyens de l'importation de 1989.

On doit souligner qu'il n'y a pas une relation directe entre les coûts des mesures et des résultats qu'on attend, parce qu'il y a des actions, comme celles de divulgation et de démonstration, qui ne produisent pas automatiquement des économies.

Les études compris dans le programme visent un meilleur connaissance des problèmes, notamment ceux qui se lient au trafic urbain et au transport par propre compte.

4.3. La mise en oeuvre du programme

L'étude cité a mis en evidence la complexité institutionnelle en matière de compétence dans le domaine de la politique énergétique dans le secteur transports, étant donnée la multiplicité des organismes qu'y interviennent

plus ou moins directement. Sur cet aspect il faut ressortir l'importance du Ministère des Finances, dans le domaine de la politique des prix de l'énergie, les politiques fiscales et la politique de subventions financières.

Le Ministère de l'Industrie et Énergie a aussi un rôle important, parce qu'au-delà d'intervenir dans la politique énergétique, il participe aussi dans la formulation de la politique des prix de l'énergie, concède des subventions et tutelle une partie significative des transporteurs par propre compte, secteur que comme il a été mentionné, constitue un des principaux consommateurs.

Le Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications, responsable par la politique de transports, exerce aussi un rôle qui peut avoir grande importance, au niveau des politiques en faveur du transport public de voyageurs, de la rationalisation du transport de marchandises, de l'amélioration des infrastructures de transport, de façon particulière les ferroviaires et de coordination modal au sein des régions métropolitaines de Lisboa et Porto, lesquelles ont dans son ensemble un impact substantiel sur l'économie d'énergie. Mais, il faut ressortir d'une façon générale, que l'adoption de ces mesures, malgré les impératifs énergétiques, apparaît plutôt par la nécessité de la politique des transports, notamment d'amélioration des conditions du trafic et de la compétitivité du secteur, que par des critères d'économie d'énergie. Cependant, ces questions doivent être présentes à l'occasion de la prise de décisions en matière de transport.

Les entités municipales, surtout celles des régions urbaines, interviennent aussi dans cette matière puisqu'elles sont responsables par les infrastructures au niveau local, par la gestion du trafic et du stationnement.

Il existe déjà de législation des Ministères responsables par les secteurs Énergie et Transports laquelle prévoit la coordination de quelques

actions du domaine des économies de l'énergie à réaliser dans le secteur transports. Il est ainsi prévu une plus grande coordination institutionnelle, facteur très important comme garantie d'accomplissement des objectifs proposés.

En ce qui concerne la mise en oeuvre des mesures contenues dans le programme on indique quelques unes, pour lesquelles les actions d'application ont été déjà démarrées:

- signature d'un protocole entre la Direction Générale d'Énergie (DGE) et l'Association National des Transporteurs Routiers de Marchandises (ANTRAM) en vue de la réalisation des audits énergétiques dans les entreprises de transport.
- démarrage du processus de réalisation des audits énergétiques dans les entreprises publiques comme Transtejo (fluviale), Metro e CP (chemin de fer).
- préparation de l'application des mesures de formation à la conduite économique des formateurs et d'instructeurs des auto-écoles et des chauffeurs professionnels.
- réalisation de campagnes de publicité dirigées au public en général, sur l'économie d'énergie, incluant le secteur transports.

5. ACTIVITÉS DÉVELOPPÉES PAR LES ORGANISMES INTERVENANT À L'ACTION COST 307

L'étude, réalisée par une association de Consultants, a eu la collaboration de plusieurs entités, étant de ressortir celles qui font partie du Comité National de Gestion.

- Le Département d'Études et Plannification (GEP) - organisme du Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications (MOPTC) lequel a de la compétence en matière de plannification et d'élaboration d'études multimodaux, ayant eu le rôle de coordination et de suivi des diverses tâches.
- La Direction Générale des Transports Terrestres (DGTT) - organisme du MOPTC ayant de la compétence en matière de transports terrestres, lequel inclu la suivi et la fiscalisation de l'application des mesures législatives et réglementaires.
- La Direction Générale de Roulage (DGV) - organisme du MOPTC responsable par la fixation et l'homologation des normes techniques des véhicules en circulation et l'émission de permis de conduire. Elle coordine la mise en oeuvre des mesures de formation à la conduite économique des formateurs des entreprises de transport, des instructeurs des auto-écoles et des chauffeurs professionnels.
- La Direction Générale d'Énergie (DGE) - organisme du Ministère de l'Industrie et Énergie (MIE), auquel compète l'application de la législation en matière de gestion de la consommation d'énergie et la réalisation des actions de divulgation des objectifs et procédures de gestion de l'énergie. Elle a signé récemment un protocole avec l'Association National des Transporteurs Routiers de Marchandises (ANTRAM) en vue de la réalisation des audits énergétiques dans entreprises de transport public de marchandises.

- Les entreprises de transport et les associations professionnelles présentées ci-dessous, lesquelles, au-delà de contribuer avec des éléments pour la caractérisation du secteur, ont démarré ou sont en train d'appliquer les mesures (la totalité ou part) référées:

. Entreprises de transport public routier de voyageurs - CARRIS (transport urbain de Lisboa), STCP (transport urbain de Porto) e Rodoviária Nacional (transport urbain, suburbain et interurbain).

. CP (chemin de fer).

. ANTRAM (Association National des Transporteurs Routiers de Marchandises).

. ANTROP (Association National des Transporteurs Routiers de Voyageurs).

Il y a aussi d'autres organismes vocationnés pour la recherche - Le Laboratoire National de Génie Civil (LNEC) et le Centre d'Études d'Économie de l'Énergie, Transports et Environement (CEEETA) - qui intègrent le CNG, lesquels ont été contactés pendant l'étude.

Le premier organisme a commencé une action de recherche nommée "Étude des relations entre les caractéristiques de la route et la consommation des véhicules" mais il n'a pas eu de continuité à cause de la manque de moyens financiers.

LA CEEETA participe dans le developpement du modèle MURE pour le secteur transport au Portugal et dans un submodèle intégrable dans le Modèle EFOM.

6. CONSIDERATIONS FINALES

De ce qui a été présenté aux chapitres précédents, on remarque qu'il existent aujourd'hui les conditions nécessaires pour mettre en oeuvre un programme cohérent d'économie d'énergie dans les transports, au Portugal, soit du point de vue de la connaissance de la structure des consommations et des domaines d'efficacité soit du point de vue réglementaire.

C'est au niveau de la disponibilité des ressources financiers, de la coordination institutionnelle et de l'engagement des divers agents de décision, qui se posent, à notre avis, les plus grands entraves à son application. Dans ce domaine, on doit référer que quelques démarches ont été déjà faites en vue d'une collaboration plus intensive entre le MOPTC et le MIE et d'une sensibilisation du Ministère des Finances.

Par rapport aux potentiels bénéficiaires du programme on remarque l'intérêt soulevé de la part des associations professionnelles du secteur, de quelques entrepreneurs privés et des entreprises publiques.

Le public, en général, et les petits entrepreneurs sont plus difficilement touchés par ce genre d'actions. C'est pourquoi il a été admis, à court/moyen terme, des résultats plus modestes dans ces sous-secteurs.

On admet que les résultats de la mise en oeuvre du programme ne soient pas exactement les prévus, parce que les valeurs qui ont été retenus, dérivent d'une analyse des conditions globales de l'utilisation de l'énergie de la part des divers agents consommateurs. C'est pourquoi on pense qu'on peut seulement connaître plus précisément les indicateurs de la consommation avec une suivi systématique de sa mise en oeuvre.

On doit faire aussi une référence à la qualité des divers statistiques des transports. Étant donnée l'inexistence de certains éléments fondamentaux pour la caractérisation du secteur on a été obligés de faire des estimations, comme celles du parc automobile en circulation, que par son

importance, devrait faire objet d'une plus grande préoccupation de la part des divers organismes qui interviennent dans le secteur.

On pense aussi qu'il faut faire des efforts d'harmonisation des statistiques courantes, de façon à permettre la comparaison soit au niveau du pays soit des organisations internationales.

ANNEXE 1

DOMAINES D'ÉFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

1. Promotion du transp. routier public de marchandises

- Transférance de 1% des tkm du transport par propre compte vers le transport public a les conséquences suivantes:

Univers	consom. (10 ³ tep)	% consom.	Potentiel (%) d'économies	tep/an (économies)
8,5x10 ⁹ tkm	1 226	44%	0,4%	4 904

2. Promotion du transport public de voyageurs

- Transférance de 1% des pkm des véh. individuels vers le transport collectif dans les régions urbaines engendre les économies suivantes:

Univers	consom. (10 ³ tep)	% consom.	Potentiel (%) d'économies	tep/an (économies)
12,5x10 ⁹ pkm	700	26%	0,8%	5 600

3. Amélioration des conditions du trafic dans les régions urbaines

- Réduction de 0,5% de la consommation a les effets suivantes:

consom. (10 ³ tep)	% cons.	Potentiel (%) d'économies	tep/an (économies)
1 095	40%	0,5%	5 475

4. Promotion du transport ferroviaire

- Transférance de 1% du trafic routier de marchandises vers le chemin de fer a les consequences suivantes:

Univers	consom. (10 ³ tep)	% cons.	Potentiel d'économies	tep/an (économies)
8,1x10 ⁹ tkm	1 255	34%	0,6%	7 530

5. Amélioration des conditions du trafic dans les liaisons interurbaines a les effets suivants:

Univers	consom. (10 ³ tep)	% cons.	Potentiel (%) d'économie	tep/an
-	504	18%	0,5%	2 520

ANNEXE 2

ACTIONS QUI INTEGRENT LE PROGRAMME DES ÉCONOMIES DE L'ÉNERGIE

1. Entreprises de Transport		UNIVERS	CONSUMMATION (10 ³ tep)	% CONS. TOTAL	POTENTIEL D'EC. (%)	COÛT
Action						
Total d'entreprises		15 000	431	16	-	-
a) AUDITES						
. Complètes - Ent. privées		30 entrep.	67	2,0	10,0	84
. Simplifiées - " "		125 "	84	3,0	8,0	106*
. Complètes - Entr. publiques (EP)		6 "	173	6,0	10,0	35
b) DIVULGATION						
. Div. Compatibilité Énergétique		6 000 entrep.	282	10,0	-	9,0
. Formation de Formateurs		377 000 véhic.	1 456	53,0	-	21,4
. Divulg. de la Formation		15 000 ent.	371	13,0	-	5,0
. Divulg. Entretien Programme		15 000 ent.	371	13,0	2,0	9,0
. Divulg. alterat et équipement		6 000 ent.	282	10,0	0,5	
. Divulg. politique renouvellement		6 000 ent.	282	10,0	3,0	6,0
. Divulg. critères choix véh. march.		5 900 ent.	166	6,0	-	6,0
. Divulg. critères choix véh. pass.		140 ent.	116	4,0	-	3,0
c) DÉMONSTRATION						
. Demonst. Comp. Energ. (4 ent.priv.)	6 000		282	10	-	14,5
. Demonst. " " (6 ent.pub.)	6		173	6	-	51,0
. Demonst. entretien prog. (3 ent.priv)	170		151	5	6,5	19,0
. Demonst. entret prog. (E.P.)	3		92	3	6,5	33,0
. Demonst. analyse huile (7 000 véh.)	173		243	7%	1,5	37,0
. Demonst. politique renew. (2 ent.priv)	170		151	5%	6,5	13,0
. Demonst. " " EP (3)	3		92	3%	6,5	24,0
. Demonst. conduite Econ. (4 entrep.)	15 000 entrep.		371	13,0	5,6	8,7
. Demonst. conduite Econ. (E.P.)	3		89	3,0	10,0	10,8
2. Entreprises par propre compte						
. Audites énergétique		344 000 véhic.	1 030	37%	1%	
. Actions de Divulg.		344 000 véhic.	1 030	37%	-	2,0
3. Individus						
. Formation d'Instructeurs	1 500 000		1 204	44%	-	9,5
. Demonst. cond. econ.	1 500 000		1 204	44%	-	4,5
. Sensibilisation des conducteurs	1 500 000		1 204	44%	0,5	315,0
4. Amélioration des Conditions de circulation des les régions urbaines						
. Étude de trafic et stationnement (Lieb. et Porto)	2 villes		935	34%	-	67,0
5. Mesures Générales						
. Étude de Sous Cont. et Coop. d'entretien	377 000 véh.		1 456	53%	-	6,0
. Étude Transport propre compte	344 000 véh.		1 030	37%	-	9,0
. Étude de l'utilisation du véh. indiv.	1 500 000		12 040	44%		21,0
. Étude de GPL - GNL						18,0
. Étude de la fiscalité et des prix						36,0

* - Les audites simplifiées n'ont pas été considérées dans le programme prioritaire. Pour appliquer la réglementation il faut ajouter ce montant.

RAPPORT SUISSE

SUISSE

UTILISATION PLUS RATIONNELLE DE L'ÉNERGIE DANS LES TRANSPORTS

Dès les années 70, l'un des objectifs reconnus et unanimement admis de la politique suisse de l'énergie a été la nécessité des économies. La décennie suivante a vu se former, surtout dans sa seconde moitié, une prise de conscience toujours plus nette des problèmes d'environnement. L'utilisation rationnelle de l'énergie est alors devenue prioritaire. Cette évolution a atteint un point culminant en septembre 1990 avec l'adoption de l'article constitutionnel sur l'énergie, approuvé par le peuple et les cantons à une majorité de 71 pour cent des suffrages. Il faut préciser que l'opinion avait été préparée à une telle décision par les efforts d'économies d'énergie déployés dès le début par les cantons et par des particuliers. Ainsi, la consommation de combustibles est restée à peu près inchangée de 1973 à 1989, alors même que le produit intérieur brut augmentait de 22 pour cent, la population résidante de 4,5 pour cent et le nombre d'appartements de 29 pour cent. La demande de carburants, quant à elle, a crû de 43 pour cent dans la même période. Dès lors, l'utilisation d'énergie dans les transports devait évidemment causer du souci aux responsables de la politique suisse de l'énergie et de l'environnement. De son côté, la politique des transports discerne un déséquilibre structurel dans la surcharge croissante des voies de communication terrestres et aériennes (alors que le trafic ferroviaire stagne) .

Ces considérations initiales soulignent le déficit qui affecte les transports, aussi bien dans la recherche que dans l'action politique. Pour bien des mesures d'utilisation rationnelle de l'énergie, leur introduction au niveau international serait nettement plus simple que le recours à des solutions nationales. C'est pourquoi la Suisse approuve tous les projets de recherche et les efforts politiques déployés, sur le plan international, afin de rendre le flux de la circulation moins gourmand d'énergie et plus conforme aux impératifs de l'écologie, car il continue de croître; elle appuie aussi les tentatives de coordonner de tels efforts. Le pays lui-même cherche à rattraper le retard pris dans le domaine politique. Certaines mesures pour l'utilisation rationnelle de l'énergie ont déjà été prises, d'autres le seront bientôt ou sont à l'étude.

1. Limitation de vitesse

Vu le dépérissement rapide des forêts, les limites de vitesse ont été ramenées dès le 1er janvier 1985 de 130 à 120 km/h sur les autoroutes et de 100 à 80 km/h sur les autres artères en-dehors des localités. Cette mesure provisoire a été reconduite déjà deux fois. Elle a pour objectif de réduire les rejets polluants en diminuant la consommation spécifique de carburant. Son exécution n'est pas simple; il s'agirait surtout de multiplier les contrôles, afin d'amener les conducteurs à mieux respecter les limitations. Comme une partie d'entre eux seulement s'y tiennent, on évalue le recul effectif de la consommation à 1,7 (au lieu de 2,9) pour cent de l'essence et à 0,6 (au lieu de 6,5) pour cent du carburant Diesel. Ce résultat représente une diminution des rejets d'oxydes d'azote dans le trafic routier de 3,1 pour cent et de ceux de

monoxyde de carbone de 1,6 pour cent; parallèlement, les rejets d'hydro- carbures ont augmenté de 0,4 pour cent. Une initiative populaire lancée contre cette mesure demandait que les limites initiales de 130 km/h sur autoroutes et de 100 km/h sur les autres routes soient inscrites dans la constitution. L'initiative a été rejetée en novembre 1989 par 62 pour cent des voix. Cependant, le résultat du scrutin en Suisse romande (44,8 pour cent seulement de NON) était diamétralement opposé à celui du reste du pays (Suisse alémanique et Tessin : 66,5 pour cent).

Suffisamment longtemps avant le début de l'été 1991, le Conseil fédéral a autorisé les 26 cantons à réduire les vitesses-limites sur les autoroutes à 100 km/h pour les voitures particulières et à 70 km/h pour les camions et les voitures avec remorque, sur les tronçons choisis par eux dans les régions les plus touchées par le smog estival et la pollution par l'ozone. La plupart des cantons n'ont pas tardé à faire usage de cette possibilité, munissant les tronçons en question des signaux nécessaires. Les premiers contrôles de police montrent que les nouvelles limitations sont inégalement respectées selon la région du pays.

2. Prescriptions sur la consommation

Le 14 décembre 1990 a vu l'adoption d'un arrêté fédéral sur l'utilisation économe et rationnelle de l'énergie. Personne ne s'y est opposé par référendum en réunissant un nombre suffisant de signatures, de sorte que l'arrêté est entré en vigueur le 2 mai 1991. Il permet en particulier au Conseil fédéral de prescrire des indications uniformes et comparables relatives à la consommation spécifique de certains véhicules produits en série, ainsi que l'expertise énergétique de tels véhicules. En outre, après avoir consulté les milieux économiques concernés, le gouvernement peut fixer des exigences s'appliquant à l'admission de ces mêmes véhicules. Le Conseil fédéral règle la procédure aboutissant à reconnaître les stations d'essai, résultats et certificats de conformité indigènes et étrangers. Il peut soutenir les stations d'essai indigènes. Il tient compte des normes et recommandations internationales émanant d'organisations spécialisées reconnues. Selon la rigueur des valeurs limites qui vont figurer dans l'ordonnance, on s'attend à tout le moins à une progression atténuée de la consommation de carburants dans le trafic routier, ou mieux encore à un recul de la demande, à moyen terme. La mesure prise devrait donc se révéler très efficace. Son résultat dépendra pour une bonne part de l'attention que les constructeurs de véhicules routiers, presque exclusivement étrangers, prêteront aux spécificités du marché suisse, relativement petit. Pour les prescriptions qui devront encore être adoptées, on envisage des consommations spécifiques maximales par catégorie, grandeur, classe, etc. de véhicules routiers. Dans chaque catégorie, on n'admettrait plus les véhicules peu efficaces, du point de vue énergétique.

3. Promotion du passage des transports privés aux transports publics

Les pouvoirs publics octroient les subventions suivantes, qui produisent des résultats satisfaisants :

- pour l'aménagement de parcs de dissuasion (**Parc-and-Ride**) près des gares à l'intention des conducteurs d'automobiles, de motos et de vélos (depuis le 23 avril 1986);
- pour la pose de **voies de desserte** privées établissant la jonction avec le réseau ferré public (depuis le 23 avril 1986; 100 requêtes et 40 millions de fr. par année)
- pour le **trafic combiné rail/route** (installations et exploitation), y compris le transport ferroviaire de véhicules routiers accompagnés (coûts annuels : 60 millions de fr.)
- pour l'aide des pouvoirs publics (Confédération, cantons, communes) à la vente à prix réduit de différents **abonnements pour les transports publics**. Il s'agit des abonnements demi-tarif pour tout le réseau public de chemins de fer et d'autocars, des systèmes d'union tarifaire régionale aux prix uniformisés et réduits, ainsi que des abonnements de réseau offerts à l'année pour le prix de huit abonnements mensuels. Ces mesures se sont traduites par une augmentation du nombre des personnes transportées. Mais une partie d'entre elles seulement proviennent des transports privés. Le transfert souhaité semble avoir eu lieu surtout chez les pendulaires. Quant aux autres clients gagnés, ils constituent vraisemblablement un simple accroissement du trafic, dû aux rabais concédés.

4. Augmentation de l'offre et des capacités des transports publics

Des deux très grands projets suivants, "Rail et bus 2000" a été formellement adopté et se trouve en cours de réalisation. Quant au projet "AlpTransit", approuvé par le Conseil national, il doit encore passer devant le Conseil des Etats. En outre, quelques groupements politiques aux motivations parfois très diverses ont menacé de s'y opposer par référendum, ce qui se traduirait par une votation populaire, si le nombre de signatures nécessaires peut être réuni.

- **"Rail et bus 2000"**: Ce projet comprend une substantielle extension de l'offre de transport par chemin de fer et par car grâce à des lignes nouvelles, ainsi que du matériel roulant supplémentaire. L'offre future peut se caractériser ainsi : les relations seront plus fréquentes, plus rapides, plus directes, plus attrayantes, avec de bonnes correspondances. Les coûts sont évalués à un montant proche de 10 milliards de francs. L'objectif suprême est d'accroître sensiblement l'attractivité des transports publics et par voie de conséquence, leur compétitivité vis-à-vis des transports privés.
- **"AlpTransit"** (projet relatif au transit alpin) : Il s'agit essentiellement de tunnels destinés à accroître les capacités de transport afin de faire passer par le rail (au lieu de la route) le trafic supplémentaire, personnes et marchandises, attendu à la suite de l'intégration européenne. Dans une première étape, deux voies ferrées seront adaptées au trafic combiné d'ici 1994 (transport de camions, accompagnés ou non, sur de

longues distances); l'opération est devisée à 1,5 milliard de francs. Une deuxième étape consisterait à percer deux nouveaux tunnels de base sous les Alpes (St-Gothard et Lötschberg), en y ajoutant les voies d'accès et installations de transbordement. La plus récente évaluation des coûts avoisine 15 milliards de francs.

5. Recherche et développement dans le domaine des véhicules routiers et utilitaires à propulsion électrique, à hydrogène, à l'huile de colza ou hybride

Il s'agit là d'un grand nombre de projets de recherche et de développement de faible et moyenne importance.

Si de tels véhicules devaient être construits en grandes séries et obtenir le succès commercial escompté, on pourrait sans aucun doute s'attendre à ce que les collectivités prennent des mesures pour offrir une infrastructure appropriée (p.ex. des places de parc réservées, pourvues d'un système de recharge). Dans quelques cantons, les véhicules électriques bénéficient déjà d'allègements fiscaux et de subventions à l'achat.

6. Développement de logiciels pour la gestion d'une bourse des trajets de camions

L'idée est de mettre sur pied une centrale d'échange qui permettrait d'éviter les courses à vide en coordonnant mieux les marchandises à transporter et les capacités disponibles, ce qui se traduira par un meilleur remplissage des camions.

On envisage également de développer un logiciel analogue pour la réservation de voitures de tourisme appartenant à une coopérative; inutilisées dans un périmètre donné, elles seraient à la disposition des membres de la coopérative, qui ne posséderaient généralement pas de véhicule personnel. A la différence des locations de voitures, de telles coopératives ne cherchent pas le profit et par conséquent, elles n'ont pas intérêt à ce que les véhicules roulent beaucoup; leurs membres se voient facturer uniquement les kilomètres parcourus; ils ne sont pas incités à en faire plus. Le but visé : des déplacements moins nombreux avec un véhicule et un nombre restreint d'automobiles (énergie "grise", encombrement). De plus, les membres de la coopérative économisent de l'argent. Il existe déjà quelques petites entreprises de ce genre, purement privées. Leur regroupement dans des organismes plus grands est à l'étude, à juste titre. Dans un tel modèle, la voiture particulière perd son rôle de signe extérieur de richesse pour n'être plus qu'un objet comme un autre, à une différence près : son utilisation n'est jamais irréfléchie, parce qu'elle n'est pas immédiatement disponible.

7. Mesures fiscales et ayant des effets sur les prix

Les scientifiques et les politiciens de Suisse et d'autres pays européens sont de plus en plus convaincus que parmi les instruments les plus efficaces de l'action politique figurent les mesures agissant sur les prix et qui ont un caractère incitatif, tout en s'appuyant sur les mécanismes du

marché. Une démarche isolée, négligeant la coordination avec d'autres pays, est particulièrement problématique dans le domaine des transports routiers et aérien. La taxation fiscale des carburants pour avions n'est pas réalisable pour un pays isolé et de même, les taxes d'incitation frappant l'essence et le carburant Diesel posent de difficiles problèmes d'exécution si l'on veut éviter, dans les régions frontalières, la noria des "touristes" venus faire le plein, corollaire d'importantes inégalités des prix. Le Conseil fédéral souhaite néanmoins, dans un premier temps, proposer une modeste taxe à caractère incitatif comme instrument de sa politique de l'énergie, de l'environnement et des transports.

- Le Conseil fédéral a chargé un groupe de travail de préparer un projet complet de prélèvement d'une **taxe-CO2** d'environ 20 pour cent. Cet impôt sur les rejets de CO2 frapperait toutes les énergies fossiles, à l'exception des carburants d'aviation. Le taux par unité de CO2 serait plus élevé pour les carburants (huile Diesel et essence) que pour les combustibles. Un tiers du produit de cette taxe viendrait renforcer l'effet d'incitation en contribuant à financer des mesures de politique énergétique et de l'environnement; le reste serait redistribué (allocation personnelle ou par le biais des caisses-maladie). Les personnes consommant beaucoup d'énergies fossiles seraient plus fortement pénalisées, celles qui en consomment peu seraient indirectement récompensées.
- Une autre mesure fait l'objet d'études approfondies, c'est l'**écobonus**. Les propriétaires de véhicules seraient tenus de payer une taxe élevée selon le nombre de kilomètres parcourus, enregistrés par des instruments spéciaux, impossibles à manipuler. Les prototypes de tels instruments existent d'ores et déjà dans une entreprise helvétique. Le produit de la taxe serait redistribué équitablement, très probablement par tête de la population. Les personnes qui roulent beaucoup verseraient plus qu'elles ne reçoivent, alors qu'à l'inverse, celles qui roulent peu ou pas tireraient bénéfice du système.
- Par ailleurs, il faut s'attendre à l'augmentation des **droits de douane sur le carburant pour automobiles**, opération pouvant être combinée avec l'une ou l'autre des deux précédentes et qui se justifiera à plus forte raison si celles-ci sont reportées. L'objectif en sera, pour une part, de financer la construction et l'entretien des routes, et pour le reste, d'alimenter les caisses de la Confédération. Même si l'affectation de ces ressources nouvelles est encore incertaine, on défendra l'augmentation des droits en arguant de l'effet d'incitation produit au titre de la politique de l'énergie, de l'environnement et des transports. C'est une mesure qui s'impose d'autant plus impérativement que depuis la dernière augmentation des taxes sur l'énergie en République fédérale d'Allemagne, la Suisse a de loin les plus bas prix du carburant; sur ce long tronçon frontalier, le tourisme du réservoir vide s'est développé en force, avec tous les effets négatifs qu'on lui connaît.

Le peuple ayant rejeté, en juin 1991, un important projet fiscal et financier, il faut s'attendre à ce que le plan d'action du Conseil fédéral, notamment pour ce qui est de la taxe-CO2, subisse des modifications dans ses priorités et dans son calendrier.



RAPPORT ALLEMAND

DER BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR

Der Bundesminister für Verkehr Postfach 206:00 5300 Bonn 2

Herrn
M. Merzagora
Präsident der COST 307
C.E.C
BA 33
200, rue de la Loi

B - 1040 Brüssel

(02 28) Datum
300. 24 52 30. April 1991

Robert-Schuman-Platz 1
5300 Bonn-Bad Godesberg
Geschäftszeichen (bitte bei Antwort angeben):

A 15/23.63.66

Abschlußbericht COST 307;
- Deutscher Beitrag zu Punkt 2.2

Sehr geehrter Herr Merzagora,

zur Frage der in der politischen Diskussion befindlichen Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs im Verkehrsbereich teile ich Ihnen aus der Sicht der Bundesrepublik Deutschland folgendes mit:

Die Bundesregierung strebt vor dem Hintergrund der Klimabedrohung aufgrund energiebedingter Treibhausgase eine deutliche Reduzierung der globalen CO₂-Emissionen im Bundesgebiet an (Ziel: Reduktion der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2005 um 25 % gegenüber 1987).

Dem Verkehrsbereich kommt hierbei eine bedeutsame Rolle zu. Da CO₂-Emissionen sich proportional zum spezifischen Energieverbrauch verhalten, setzen Maßnahmen zur Reduzierung der CO₂-Emissionen entsprechende Verminderungen des Energieverbrauchs im Verkehrsbereich voraus.

(H) Öffentliche Verkehrsmittel
Busse 610, 614, 618
Bahn 66
Haltestelle Robert-Schuman-Platz

(P) Besucherparkplätze und
Anlieferungen nur über
Heinrich-von-Stephan-Straße

Fernruf (02 28) 3 00-0
Telex: 885 700 brvw d
Teletex: 2627-2283645 BMVD
2627-2283877 BMVD
Teletax: (02 28) 3 00-34 28
(02 28) 3 00-54 29

Überweisungen an Bundeskasse Bonn
Kto.-Nr. 3800 1060 Landeszentralbank Bonn
(BLZ 380 000 00)
Kto.-Nr. 1900-505 PGiRoA Köln
(BLZ 370 100 50)

Um wissenschaftlich fundierte Aussagen darüber treffen zu können, welche Maßnahmen in welchem quantitativen Ausmaß zur Reduzierung der CO₂-Emissionen beitragen können, hat das Bundesministerium für Verkehr ein Gutachten an die Prognos AG, Basel, über die Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen zur Reduktion der verkehrlichen CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2005 in Auftrag gegeben. Ziel dieser Untersuchung ist es, die Emissionswirkungen einzelner, ordnungspolitischer, investiver und organisatorischer Maßnahmen und von Maßnahmenbündeln, die zu einer Reduktion der verkehrlichen CO₂-Emissionen führen sollen, zu quantifizieren.

Katalog zu untersuchender Einzelmaßnahmen

II. Ordnungspolitische Maßnahmen

- Kraftfahrzeugspezifische Kraftstoffverbrauchsgrenzwerte
Gesetzlich vorgeschriebene oder von den Fahrzeugherstellern freiwillig erbrachte Kraftstoffverbrauchsbeschränkungen für die Zulassung von Neufahrzeugen; wird auf Fahrzeugtyp bezogen, wobei unterschiedliche Ausgestaltungsformen denkbar sind;

- Erhöhung des Kraftstoffpreises
Erhöhung der variablen Kosten des motorisierten Verkehrs durch Preiserhöhung (CO₂-Zuschlag) für Treibstoffe.

- Bemessung der Kfz-Steuer auf Basis der Emissionen

- emissionsabhängige/fahrleistungsabhängige Kraftverkehrsabgabe
 - * Straßenbenutzungsgebühr
 - * Fahrleistungsabhängige Abgabe; wird zunächst in Form einer Steuerpauschale gezahlt, dann Abrechnung am Jahresende auf Basis der tatsächlich zurückgelegten Fahrleistung

...

- Verschärfung der Geschwindigkeitsbegrenzungen

Kraftstoffverbrauchssenkung durch Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit und Verstetigung des Verkehrsablaufs durch Festlegung einer einheitlichen Geschwindigkeitsregelung

- Emissionsabhängige Start-/Landegebühren im Luftverkehr

Einsatz größerer Flugzeuge und bessere Auslastung, somit Verringerung der Zahl der Flugbewegungen. Einführung einer flugzeugtypabhängigen Gebühr verteuert nationale und Kurzstreckenflüge und führt zur Reduzierung der Flugbewegungen in den Marktsegmenten

- Maßnahmen zur Erhöhung des Auslastungsgrades und zum Abbau von Leerfahrten

Im Personenverkehr Erhöhung des Besetzungsgrades von Pkw z.B. durch steuerliche Regelungen und Road pricing-Maßnahmen; in Güterverkehr Abbau von Leerfahrten z.B. durch Wegfall der Unterscheidung gewerblicher Verkehr/Werkverkehr, Auslastungsgrad abhängige Abgaben, organisatorische Verbesserungen in Güterverkehrszentren

II. Infrastrukturmaßnahmen

- Verstärkter Ausbau Schieneninfrastruktur

Aus- und Neubau von Schienenstrecken an die Stelle von Straßenbaumaßnahmen; deutliche Priorisierung von ÖV-Ausbaumaßnahmen gegenüber MIV; führt zur Verlagerung im Fernverkehr zugunsten der Schiene und im Nahverkehr zugunsten des ÖPNV

- Abbau von Straßenbauinfrastrukturengpässen

Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs durch Abbau von Fahrzeugstaus; führt unter Umständen zu zusätzlichen Fahrleistungen oder neuen Engpässen an anderer Stelle

...

- Förderung des kombinierten Ladungsverkehrs

Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene durch Förderungs- bzw. Ausbaumaßnahmen im Terminalbereich sowie Erhöhung des Schienenanteils und Auslastungsverbesserung im Straßengüterverkehr durch Förderung von Güterverkehrszentren zur Bündelung von Transportströmen

- ÖPNV-Verbesserungsmaßnahmen

III. Maßnahmen zur Organisation des Verkehrsablaufs

- Reduktion von Verkehrsstauungen durch Stauwarnanlagen/intelligente Fahrzeugtechnik/Zielführungssysteme

Durch technische Lösungen (Stauwarnanlagen, Optimierung des Fahrtverlaufs des Einzelfahrzeugs, Bestimmung optimaler Kooperationsstrategien zwischen den Verkehrsträgern) wird u.a. Senkung des Kraftstoffverbrauchs angestrebt

- Alternative Kraftstoffe und alternative Antriebe

Von verschiedenen Entwicklungen (Elektrofahrzeuge, Kraftstoffe auf Alkoholbasis (Methanol, Ethanol), Wasserstoffmotor, Gasmotor und ähnliche) wird die politische Förderung eines alternativen Konzeptes unterstellt

- Schulung/Verhaltensänderung zugunsten energiesparenden Verhaltens (Fahrweise und Verkehrsmittelwahl), Werbung, Verbrauchsinformation.

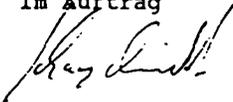
Eine quantitative Abschätzung der Maßnahmen/Wirkung ist zur Zeit nicht möglich. Nach den bisher vorliegenden Untersuchungen kann davon ausgegangen werden, daß insbesondere eine Kombination aus preispolitischen Maßnahmen, investiven Maßnahmen

...

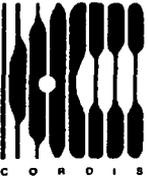
und Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung der umweltschonenden Verkehrssysteme einen nennenswerten Beitrag zur Reduzierung der verkehrlichen CO₂-Emissionen leisten kann. Andere Maßnahmen wie z.B. Maßnahmen zur Erhöhung des Auslastungsgrades der Fahrzeuge und zum Abbau von Leerfahrten oder verschärfte Geschwindigkeitskontrollen können nur ergänzende Funktionen haben.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Klaus Schmidt', written over a horizontal line.

Schaarschmidt



For up-to-date information on European Community research...

Community Research & Development Information Service

CORDIS is the Community information service set up under the VALUE programme to give quick and easy access to information on European Community research programmes. It consists of an on-line service at present offered free-of-charge by the European Commission Host Organisation (ECHO) and a series of off-line products such as:

- **CORDIS on CD-ROM;**
- **CORDIS Interface for Windows users;**
- **Multimedia Guide to European Science and Technology.**

The on-line databases can be assessed either through a *menu-based interface* that makes CORDIS simple to use even if you are not familiar with on-line information services, or for experienced users through the standard easy to learn *Common Command Language (CCL)* method of extracting data.

CORDIS comprises at present eight databases:

- **RTD-News:** short announcements of Calls for Proposals, publications and events in the R&D field
- **RTD-Programmes:** details of all EC programmes in R&D and related areas
- **RTD-Projects:** containing over 17,000 entries on individual activities within the programmes
- **RTD-Publications:** bibliographic details and summaries of more than 57,000 scientific and technical publications arising from EC activities
- **RTD-Results:** provides valuable leads and hot tips on prototypes ready for industrial exploitation and areas of research ripe for collaboration
- **RTD-Comdocuments:** details of Commission communications to the Council of Ministers and the European Parliament on research topics
- **RTD-Acronyms:** explains the thousands of acronyms and abbreviations current in the Community research area
- **RTD-Partners:** helps bring organisations and research centres together for collaboration on project proposals, exploitation of results, or marketing agreements.

For more information on CORDIS registration forms, contact:

CORDIS Customer Service
European Commission Host Organisation
BP 2373

L-1023 Luxembourg

Tel.: (+352) 34 98 12 40 Fax: (+352) 34 98 12 48

If you are already an ECHO user, please indicate your customer number.

Communautés européennes — Commission

EUR 14909 — COST 307 - Utilisation rationnelle de l'énergie dans le transport interrégional

J. L. Alfaro, M. Chapuis, F. Fabre

Luxembourg: Office des publications officielles des Communautés européennes

1993 — XIV, 271 p., fig., ill. — 16,2 x 22,9 cm

Série: Recherche Transport

ISBN 92-826-5490-7

Prix au Luxembourg, TVA exclue: ECU 30

De 1987 à 1991, neuf pays (Allemagne, Belgique, Espagne, France, Italie, Pays-Bas, Portugal, Yougoslavie), ainsi que la Communauté européenne, ont entrepris, dans le cadre COST (coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique), une action de recherche en coopération sur l'utilisation rationnelle de l'énergie dans le transport interrégional.

L'action a eu pour objet:

- l'examen des études et des analyses sur la consommation d'énergie dans les transports effectués dans les pays participants, à la Commission et dans d'autres organisations internationales, ainsi que l'évaluation de la comparabilité des données;
- l'évaluation des contraintes techniques et sociales et l'identification de mesures appropriées pour économiser l'énergie et pour diversifier les sources d'énergie;
- la promotion et la simplification des instruments d'analyse;
- la disponibilité des instruments appropriés pour évaluer les conséquences des différentes politiques;
- l'analyse des effets des mesures d'économie d'énergie sur les émissions polluantes.

