



Parc automobile et effet de serre. Agir sur le parc automobile pour réduire l'effet de serre

Lionel Cauret, Yves Crozet, Richard Darbéra, Daniel Faudry, Nicolas Golovtchenko, François Mirabel, Jean-Pierre Nicolas, Benoît Simon, Marie-Christine Zélem

► To cite this version:

Lionel Cauret, Yves Crozet, Richard Darbéra, Daniel Faudry, Nicolas Golovtchenko, et al.. Parc automobile et effet de serre. Agir sur le parc automobile pour réduire l'effet de serre. Iddri, pp.97, 2001, Les cahiers du CLIP, Benjamin Dessus, <<http://www.iddri.org/>>. <halshs-01366830>

HAL Id: halshs-01366830

<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01366830>

Submitted on 15 Sep 2016

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

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



Les
cahiers
du

C L I P

Club d'Ingénierie Prospective Energie et Environnement

Parc automobile et effet de serre

Agir sur le parc automobile pour réduire l'effet de serre

Numéro

12

Mars 2001

Liste des membres

ADEME : Agence
de l'Environnement
et de la Maîtrise
de l'Energie
ARP (Renault)
CEA : Commissariat
à l'Energie Atomique
CIRAD : Centre de
Coopération International en
Recherche Agronomique
CNRS/Programme ECODEV
(Centre National
de la Recherche
Scientifique/Programme
Interdisciplinaire
de Recherche
sur les Technologies
pour l'Ecodéveloppement)
CSTB : Centre Scientifique et
Technique du Bâtiment
EDF : Electricité de France
GDF : Gaz de France
IFP : Institut Français
du Pétrole
INERIS : Institut National de
l'Environnement Industriel
et des Risques
INRETS : Institut National de
la Recherche
sur les Transports
et leur Sécurité
PSA : GIE PSA
Peugeot Citroën
STEG : Société Tunisienne de
l'Electricité et du Gaz

Des responsables
des ministères chargés
de l'Environnement,
de l'Industrie, de la
Recherche,
de la Coopération
et du Plan font partie
du Comité de Coordination et
d'Orientation Scientifique.

Directeur de publication :
Benjamin DESSUS
Rédaction :
Carine BARBIER
Maquette :
Ivan PHARABOD

Automobile et effet de serre

Synthèse
Préambule

L'évolution du parc automobile

Introduction

Facteurs de développement

Les facteurs économiques et socio-démographiques du développement
du parc automobile
Une opinion publique peu sensible aux pollutions automobiles
Conclusion

Le vieillissement du parc

Le parc français vieillit
Les explications du vieillissement du parc français
Des instruments de politiques publiques qui "accompagnent" le vieillissement du parc

La diésélisation du parc

Le parc français se "diesélise"
Pourquoi tant de "diesélistes" en France?

La puissance des véhicules

Des véhicules plus lourds et plus puissants : quels impacts sur les consommations
de carburant et les émissions de gaz à effet de serre?
Des critères d'achat conditionnés par les niveaux et les modes de vie
Fiscalité, réglementation et évolution des caractéristiques des véhicules
Prix, revenus et caractéristiques du parc

Conclusion

Des instruments pour agir

Introduction

L'action sur la demande

La fiscalité
La réglementation
Les incitations au retrait anticipé

L'action sur l'offre

Normes moyennes de consommation
Accord volontaire avec les constructeurs : l'exemple européen et ses incertitudes
L'étiquetage
Autres

Le jeu des médiateurs

Informé et éduqué pour convaincre

Conclusion

Auteurs

*Lionel CAURET (INESTENE),
Yves CROZET (LET - Université Louis Lumière Lyon),
Richard DARBERA (LATTS - ENPC),
Daniel FAUDRY (IEPE-CNRS),
Nicolas GOLOVTCHENKO (CERTOP-Université de Toulouse II),
François MIRABEL (CREDEN - Université de Montpellier),
Jean-Pierre NICOLAS (ENTPE),
Benoît SIMON (CIRED),
Marie-Cristine ZELEM (CERTOP- Université de Toulouse II)*

*Cette recherche a été réalisée dans le cadre de l'ARC ECODIF et financée par l'ADEME, le
CNRS-Ecodev et le Ministère de l'Environnement.*

11

13

21

27

31

41

49

51

67

78

84

85

Editorial

L'étude que nous présentons dans ce numéro des cahiers du CLIP est le résultat des travaux de huit équipes de recherche, le LET de l'Université Louis Lumière Lyon, le LATTIS - ENPC, l'IEPE-CNRS, le CERTOP de l'Université de Toulouse II, le CREDEN de l'Université de Montpellier, l'ENTPE, le CIRED et l'INESTENE. Ces équipes regroupées depuis plusieurs années au sein d'une "action de recherche coordonnée" du programme Ecodev, l'ARC "Ecodiff" Diffusion de la maîtrise de l'énergie.

Avec le soutien du programme Ecodev du CNRS, de l'ADEME et du Ministère de l'Environnement, cette ARC s'est donnée pour but d'étudier les conditions institutionnelles, économiques, financières, fiscales, réglementaires, etc ; de politiques de diffusion sélectives du progrès technique au profit du développement durable. Après deux études qui ont fait l'objet du numéro 7 des cahiers du CLIP ("l'éclairage en France") et du numéro 11 des cahiers du CLIP "le Froid domestique", nous vous présentons aujourd'hui les principaux résultats de l'étude "Agir sur le parc automobile pour réduire l'effet de serre" dont le choix est bien évidemment guidé par l'importance très rapidement croissante de l'automobile dans le transport de personnes, son impact sur la ponction de matières premières fossiles, et ses conséquences en terme d'environnement local et global.

La diversité des approches et des points de vue des disciplines engagées sur ce thème fait la richesse de ce travail collectif destiné à fournir des éléments de réflexion et des outils concrets pour l'action, aux divers décideurs, aussi bien institutionnels que producteurs d'énergie, constructeurs automobiles, ou consommateurs. Comme pour les études précédentes, la signature collective de ce texte indique bien qu'il s'agit d'un travail et de recommandations communes, où chacun assume une part de la responsabilité collective.



*Benjamin DESSUS
Directeur du programme Ecodev*

Synthèse

Ce travail s'intéresse aux conditions du renouvellement du parc automobile dans l'optique d'une meilleure maîtrise de son impact sur l'effet de serre. Quels sont les critères d'achat et les conditions d'utilisation des véhicules et quelles politiques publiques mettre en œuvre ? En revanche les préconisations avancées ici ne traitent pas des questions d'intermodalité ou des liens entre transports et urbanisme.

Trois tendances sont mises en évidence dans l'analyse de l'évolution du parc français au cours des vingt dernières années. Il vieillit, avec une segmentation forte du marché entre véhicules neufs et véhicules d'occasion et des effets très décalés dans le temps des mesures misant sur les évolutions technologiques (renouvellement de 8 % par an). Il s'est diésélisé (32,9 % d'automobiles diesel en 1999), ce qui entraîne une baisse des consommations unitaires mais favorise la croissance des trafics. Enfin les standards automobiles ont profondément changé : dilution des gammes, augmentation du poids et de la puissance des véhicules, ajout d'éléments de confort et de sécurité. Les progrès technologiques n'ont pu contrebalancer que partiellement ces évolutions et si l'on constate une légère baisse de la consommation unitaire moyenne des véhicules, en revanche l'augmentation de leur nombre et de leur kilométrage ont entraîné une croissance continue des émissions de CO₂.

Cette évolution du parc répond à de profonds changements des modes de vie au sein de notre société. Les instruments ponctuels de politique publique qui ne modifient les caractéristiques du parc qu'à la marge, apparaissent dès lors comme inefficaces (exemple des primes à la casse en 1994-1995-1996). Orienter de manière durable la structure du parc français afin d'améliorer significativement sa qualité environnementale suppose donc d'adopter des mesures de politique publique, cohérentes et volontaristes, qui tiennent compte des dynamiques à l'œuvre.

Il convient également d'insister sur le caractère systémique de la dynamique de développement de l'automobile. On observe en effet des phénomènes cumulatifs et à forte inertie où les choix technologiques des constructeurs interagissent

avec les préférences des consommateurs et les choix des autorités publiques, comme l'illustrent la diésélisation du parc ou la progression de la gamme des véhicules 6/7 CV.

L'orientation de la demande ne se fait pas simplement par les signaux-prix impliqués par les mesures économiques. La nature et le contexte général des actions publiques influent tout autant. Les prélèvements forfaitaires ou les taxes proportionnelles n'ont par exemple pas le même impact sur le comportement d'achat des consommateurs. La sensibilisation aux questions environnementales, les problèmes d'images des technologies alternatives, peuvent aussi être déterminants. Avant toute prise de décision, il apparaît donc nécessaire de mesurer l'efficacité des politiques en comparant les élasticités-prix des différents systèmes de taxation mis en place à l'étranger.

Pour faire en sorte que le parc disponible soit constitué de véhicules moins polluants, il faut agir sur le parc existant en incitant les automobilistes à mieux entretenir leur véhicule et à mettre au rebut les plus obsolètes ou les plus usés. Il faut aussi agir sur la qualité environnementale des véhicules neufs entrant dans le parc en incitant les constructeurs à mettre sur le marché de meilleurs véhicules et en incitant les acheteurs à porter leur choix sur des véhicules moins polluants ou encore en dissuadant l'achat d'équipements tels que la climatisation.

Cette action publique utilise différents instruments de politique qui combinent, à des degrés divers, les incitations fiscales et la réglementation pour agir sur le choix des véhicules au moment de l'achat, mais aussi sur leur maintenance après l'achat et sur leur durée de vie. Mais toute mise en œuvre de politique publique surtout lorsqu'elle privilégie la dimension incitative, nécessite pour avoir quelque chance de succès, d'être justifiée, relayée, appuyée, par des médiateurs situés entre l'offre et la demande, et comprise par le public.

Deux éléments apparaissent fondamentaux. D'une part le cadre dans lequel s'inscrit l'action publique est déterminant. Un signal fort et pérenne de la part des pouvoirs publics doit être

donné pour indiquer leur volonté d'intervenir et d'atteindre des objectifs précis en matière de limitation des émissions de CO₂. D'autre part, la complémentarité des mesures, entre action sur l'offre et action sur la demande, et entre réglementations et instruments économiques est essentielle pour éviter les effets pervers de mesures prises isolément.

Trois actions sont souhaitables : (i) informer et éduquer pour convaincre, (ii) agir sur la demande, et (iii) agir sur l'offre. Ces instruments sont très largement complémentaires. Il faut agir sur plusieurs variables à la fois pour obtenir des synergies, éviter les effets pervers.

Informer et éduquer pour convaincre est un préalable indispensable à toute politique. Si les citoyens ne sont pas convaincus de l'importance du problème, ni surtout de leur propre contribution à son aggravation, il est certain qu'ils s'opposeront à l'adoption de toute nouvelle politique contraignante. De même, les politiques incitatives seront d'autant plus efficaces que les citoyens feront plus clairement le lien entre leur comportement et le bénéfice qu'ils tirent de l'incitation. On peut pour cela avoir recours à des campagnes d'information à destination des conducteurs et particulièrement des jeunes, sur le modèle de celle de la "chasse au gaspi" à la fin des années 70 qui a marqué toute une génération. On peut aussi développer l'usage de l'étiquetage sur les véhicules neufs chez les concessionnaires indiquant la consommation de carburant en ville et sur route ainsi qu'une estimation du coût annuel en carburant consommé par le véhicule en question.

Agir sur la demande, c'est agir sur les consommateurs par la fiscalité et la réglementation. Pour faire évoluer le parc automobile dans le sens de la prévention du réchauffement climatique, le dispositif fiscal pesant sur l'automobile doit être différencié selon cet objectif. La mesure fiscale qui apparaît la plus efficace à l'issue de cette recherche est la fiscalité à la possession dont l'as-

siette serait les émissions de CO₂ et avec un taux progressif à l'exemple de la vignette danoise. Notre recherche montre également les limites des politiques de retrait anticipé (type baladurette), l'intérêt d'un renforcement du contrôle technique (exemple de la Californie) ainsi qu'une opposition très différenciée à certaines mesures réglementaires contraignantes (limitation de la puissance), selon que l'on soit un homme ou une femme, un jeune ou une personne âgée.

Agir sur l'offre, c'est agir sur les constructeurs pour qu'ils produisent de meilleures voitures. L'expérience américaine, maintenant ancienne, des normes moyennes de consommation "CAFE" a connu un réel succès puisque les consommations unitaires moyennes ont été divisées par deux en moins de dix ans. On pourrait sur le même modèle, imposer aux constructeurs automobiles européens des normes moyennes de rejet de CO₂ par km, moyennes calculées sur l'ensemble de leurs ventes, à l'image de ce qui existe pour les polluants locaux. Par ailleurs, la prise en compte de la climatisation, notamment dans le calcul des consommations conventionnelles peut être accompagnée de normes de qualité spécifiques sur cet appareillage, jouant à la fois sur les rendements des moteurs et sur la prévention des fuites des fluides frigorigènes classés parmi les gaz à effet de serre.

Ces mesures doivent être accompagnées d'une hausse de la fiscalité sur les carburants afin d'éviter un dérapage des consommations globales lié à l'augmentation du trafic. Une telle mesure est acceptable si le taux de croissance de la TIPP est calculé à pression fiscale constante pour les ménages (vignette + TIPP) et est présentée dans le cadre d'une programmation pluriannuelle lissant les éventuelles variations des prix du pétrole brut. L'enjeu est bien d'orienter durablement les choix des consommateurs vers des véhicules économes.

Préambule

La part des transports routiers dans les émissions de gaz à effet de serre est en forte croissance dans tous les pays de l'OCDE depuis le contre choc pétrolier de 1986. En France, la consommation totale du transport routier est passée de 30,7 Mtep en 1986 à 37,8 Mtep en 1995 et les émissions de carbone de 24,5 Mtonnes à 30,2 Mtonnes durant la même période. La consommation des seuls transports individuels est passée de 20 Mtep à 23 Mtep entre ces deux dates. Les transports sont ainsi les premiers responsables des émissions de gaz à effet de serre en France, avec 35 % du total, suivis du secteur résidentiel tertiaire (25 %).

Pour limiter les émissions de polluants, les pouvoirs publics disposent d'une variété d'instruments réglementaires et économiques qui peuvent viser différents acteurs. Certains de ces instruments ont déjà été utilisés, en France ou à l'étranger, mais sans que l'évaluation en ait été suffisamment avancée pour pouvoir aider la décision.

Sur le modèle de l'action déjà réalisée dans le domaine de l'éclairage en 1996 et celui de la réfrigération en 1998, l'objet de cette recherche est d'évaluer les politiques et actions susceptibles d'orienter le marché des voitures particulières dans le sens d'une amélioration des performances énergétiques du parc et d'une réduction de ses émissions de carbone.

La croissance des émissions de CO₂ résulte des évolutions, en partie liées, de quatre facteurs : l'activité du secteur, la répartition modale, l'intensité énergétique de chaque mode et le contenu carbone des carburants. Parmi ces facteurs, l'activité du secteur ou, en d'autres termes, la mobilité, est celui qui "explique" la plus grande part de l'augmentation des émissions. Dans de rares cas (USA, UK et dans une moindre mesure la France et le Danemark) la diminution de l'intensité énergétique a compensé une partie des effets de l'augmentation de la mobilité. Dans d'autres pays (Norvège, Suède, Allemagne) la croissance de l'intensité énergétique s'est conjuguée avec celle de la mobilité. Dans le cas français, alors qu'entre 1980 et 1997 le trafic automobile a progressé de 55 % (passant de 239 à 370 Mds de véh. km), la consommation unitaire moyenne des véhicules (à laquelle sont directement liées les émissions de CO₂) a baissé de 18 % avec cependant un net ralentissement de cette baisse depuis le début des années 90. La consommation et les émissions totales de CO₂ ont donc sensiblement augmenté durant cette période malgré une amélioration des facteurs unitaires. La gamme des carburants n'a, quant à elle, guère varié du point de vue de leur contenu en carbone.

Nous nous intéressons ici uniquement à l'intensité énergétique des voitures particulières, tout en étant conscients - et nous le verrons au cours du document - que les interactions sont fortes entre les politiques et mesures agissant en premier lieu sur l'efficacité énergétique du parc et celles visant à limiter l'usage des véhicules.

Il s'agit donc de chercher comment accélérer la diffusion des meilleures techniques existantes en agissant notamment sur les comportements d'achat des ménages et, éventuellement, de favoriser l'évolution des techniques elles-mêmes, par effet induit de la demande sur l'offre. Par exemple, des techniques peuvent être disponibles chez les constructeurs mais non promues, faute d'une demande exprimée ou d'incitations adéquates.

Nous ne traitons pas les instruments visant spécifiquement à favoriser la pénétration des véhicules dits "alternatifs" (GPL, GNV, véhicules électriques, etc.). Il y est cependant fait référence dans le cadre des enquêtes sociologiques concernant d'une part, les concessionnaires automobiles, et d'autre part l'application d'une disposition de la loi sur l'air pour les établissements publics les contraignant à

renouveler en partie leurs flottes automobiles avec cette catégorie de véhicules. La perception des véhicules alternatifs par ces acteurs peut être, en effet, symptomatique de leur comportement vis-à-vis d'innovations technologiques motivées par des préoccupations environnementales.

Méthodologie

La démarche adoptée consiste tout d'abord à analyser et évaluer les politiques déjà expérimentées dans différents pays, ainsi que les mesures réglementaires et fiscales ayant un impact, voulu ou non, sur la qualité environnementale du parc. Une attention particulière est bien sûr accordée aux éventuels effets pervers de ces mesures. L'évaluation est délicate car il y a très peu d'exemples de politiques visant explicitement l'efficacité énergétique. La quasi-totalité des politiques explicitement environnementales déjà menées à travers le monde concerne les polluants locaux et notamment l'introduction du pot catalytique. Le succès de l'instrument fiscal dans ce cas permet de tirer des conclusions transposables au problème qui nous occupe ici. Par ailleurs, il est toujours difficile d'isoler l'effet d'une mesure de l'ensemble de son contexte. Le travail présenté ici s'appuie donc moins qu'on ne l'espérait au départ sur des analyses empiriques. Le second aspect de notre démarche est l'analyse des comportements d'achat et leurs déterminants, notamment en insistant sur le rôle des médiateurs tels que la presse automobile ou les concessionnaires.

L'analyse concerne autant les effets sur le marché du neuf que les effets sur celui de l'occasion ; la structure du parc, qui est la variable stratégique, résultant de ces deux marchés.

Les études de cas étrangers ont été sélectionnées selon deux critères : 1) l'existence d'expériences passées de politiques d'amélioration de l'efficacité énergétique du parc ou du moins des changements récents visant à réduire les impacts environnementaux des voitures individuelles et 2) l'existence ou non d'une industrie nationale. Les pays suivants ont été retenus : Allemagne, Canada (pour l'expérience de feebates), Danemark, France, Pays Bas, Suède, Suisse, et USA (pour les programmes ZEV et CAFE).

Dans la première partie du document, il a paru nécessaire de présenter l'évolution du parc automobile français au cours des vingt dernières années pour mettre en évidence tout à la fois les grands traits de cette évolution, le contexte économique et social qui les a favorisés, ainsi que les politiques publiques qui ont eu un effet sur le parc – ou qui n'en ont pas eu alors qu'elles en avaient l'intention. En seconde partie, les expériences d'utilisation des différents instruments de politique agissant sur le parc sont analysées. Nous abordons successivement : (i) l'action sur la demande par les différentes options de la fiscalité à l'achat, à la possession et à l'usage, et les politiques de contrôle technique et de retrait anticipé, (ii) l'action sur l'offre par l'imposition de normes aux constructeurs et par la réglementation, et (iii) les conditions de mise en œuvre de politiques de prévention de l'effet de serre : le jeu des médiateurs.

En conclusion, nous présentons d'une part les instruments qui, au terme de cette recherche, nous semblent être les leviers les plus efficaces pour faire évoluer le parc automobile dans le sens de la prévention du réchauffement climatique, et d'autre part les conditions permettant de renforcer l'efficacité de telles politiques et mesures.



L'EVOLUTION DU PARC AUTOMOBILE

*Evolution du parc automobile
français, caractéristiques et déterminants*

Introduction

Nous l'avons vu dans l'introduction générale, les émissions de dioxyde de carbone liés au transports n'ont cessé d'augmenter en France au cours de ces dernières années, à l'inverse des autres secteurs d'activité. Cette croissance est plus due à une forte augmentation des trafics qu'à une absence de progrès technologique : les consommations unitaires des véhicules (auxquelles sont directement liées les émissions de CO₂) ont baissé en France depuis une vingtaine d'années mais elles n'ont pas suffi pour compenser les effets de la hausse continue des circulations.

Dans un objectif de réduction de l'impact des transports sur l'effet de serre, une première piste consiste donc à rechercher à maîtriser l'expansion du trafic. Il n'en reste pas moins qu'il existe encore d'importants potentiels de réduction des consommations et des émissions à travers des améliorations technologiques des véhicules : c'est ce que nous allons tenter de démontrer à travers ce travail appliqué au parc automobile français.

Cette première partie est destinée à présenter et analyser l'évolution du parc français au cours des 20 dernières années pour mettre en évidence tout à la fois les grands traits de cette évolution, le contexte économique et social qui les a favorisé, ainsi que les politiques publiques qui ont eu un effet sur le parc – ou qui n'en ont pas eu alors qu'elles en avaient l'intention.

Ainsi, trois principales caractéristiques ont été retenues comme ayant potentiellement un effet sur les consommations et les émissions de CO₂ des véhicules :

- Une tendance continue au vieillissement du parc. Les véhicules anciens roulant beaucoup moins que les récents, l'impact de ce phénomène sur les émissions automobiles peut être en partie relativisée. Il n'empêche que ceci conduit à l'existence de fait de deux parcs distincts, l'un ancien et l'autre neuf, pour

lesquels les actions à mener renvoient à des problématiques différentes, même si elles apparaissent beaucoup plus complémentaires qu'opposées, à court comme à long terme.

- Une forte diésélisation depuis le début des années 80. Cette tendance joue bien sûr sur les caractéristiques d'émissions des véhicules et favorise plutôt la baisse des consommations unitaires moyennes. Par contre, compte tenu du plus faible coût d'usage du diesel, elle contribue à l'expansion du trafic et, par là, à la hausse des émissions et de la consommation globale.

- Des changements profonds des standards automobiles, avec une dilution des gammes, une augmentation sensible du poids et de la puissance des véhicules et l'ajout d'éléments de confort et de sécurité. Les progrès technologiques en matière de rendement énergétique des véhicules ont permis d'éviter que ce phénomène fasse augmenter la consommation unitaire moyenne du parc. Il n'empêche qu'il a réduit les gains que l'on pouvait attendre. Une partie du problème met en balance émissions et sécurité ; cependant tous les gains de poids et de puissance ne sont pas liés à la sécurité du véhicule et de ses passagers, de même que l'ajout d'éléments de confort comme la climatisation dont les impacts environnementaux sont en débat depuis quelques années.

Chacune de ces tendances a donc joué différemment et plus ou moins fortement sur l'évolution des consommations énergétiques. De même les dynamiques qui ont contribué à leur émergence ne relèvent pas forcément des mêmes logiques. Et les politiques publiques, fiscales et réglementaires, ont pu être fortement incitatives, comme dans le cas du différentiel de TIPP entre essence et gazole favorisant la diésélisation du parc, ou beaucoup moins efficaces avec par exemple les primes à la casse qui n'ont pas permis de rajeunissement des véhicules.

Pour présenter ces évolutions, trois niveaux de réponse ont été explorés :

- Tout d'abord, il est nécessaire de mettre en lumière les mécanismes économiques et sociaux qui permettent de comprendre les évolutions globales du parc et des trafics : croissance du revenu, changements démographiques, évolutions des modes de vie et des structures familiales, éclatement spatial des activités sont autant de facteurs, en partie liés entre eux, qui mis bout à bout ont joué dans le sens de la croissance. Cette approche est développée dans une première partie.
- Ensuite, on peut observer plus finement les mesures économiques qui ont été menées ces dernières années pour orienter le renouvellement du parc automobile de manière à les mettre en regard de l'évolution des caractéristiques techniques qui ont un effet sensible sur son impact environnemental. Dans ce cadre,

trois phénomènes principaux ont été mis en évidence : le vieillissement du parc, sa diésélisation et l'évolution des gammes. Une partie est consacrée à chacun d'entre eux.

- Enfin, dans la mesure où elle vise une modification des comportements et des pratiques, l'action publique environnementale est confrontée aux conditions de son acceptabilité sociale. Cette question, à la jonction des deux précédentes, nécessite d'apprécier ce qui détermine les pratiques des automobilistes lorsqu'ils font l'acquisition d'une automobile, lorsqu'ils l'entretiennent (quand ils l'entretiennent) et lorsqu'ils l'utilisent. L'objectif étant de savoir comment, compte tenu de leurs habitudes de vie et de leurs pratiques habituelles de l'automobile, ils peuvent être conduits à modifier quelque peu leurs usages et leurs comportements d'achat. Cette préoccupation, transversale, a été plus particulièrement développée dans une dernière partie.



Facteurs de développement

Les facteurs de développement du parc et de l'usage de l'automobile

L'avènement de l'automobile s'inscrit dans une logique de très long terme puisqu'il a commencé au début du 20^{ème} siècle. Autant il a été le fruit de la révolution de l'organisation du mode de production industrielle et d'un contexte économique, institutionnel et social favorable, autant il a modifié de manière radicale la logique de notre système de transport pour façonner en retour l'organisation industrielle et les modes de vie actuels.

Les évolutions et les caractéristiques actuelles du parc automobile sont bien évidemment conditionnés par ces dynamiques profondes qui s'inscrivent parfois dans le temps long. Ainsi par exemple la diésélisation du parc s'explique en France pour partie par la périurbanisation et

l'extension des bassins de vie autour des agglomérations. Le mode de vie périurbain, en poussant à l'acquisition de la seconde voiture, a également favorisé le vieillissement du parc. Il apparaît donc important de revenir sur les dynamiques économiques et sociales qui ont contribué au développement continu du parc et de la mobilité automobile au cours des 20-25 dernières années.

On pourra ensuite, dans les chapitres suivantes, mieux comprendre les évolutions des caractéristiques du parc et, sans doute, mieux percevoir les résistances auxquelles peuvent être confrontées les politiques publiques destinées à le faire évoluer.

Les facteurs économiques et socio-démographiques du développement du parc automobile

La prégnance du "système automobile" dans l'économie et nos modes de vie

La voiture est aujourd'hui plus qu'un simple outil de déplacement facilitant notre vie quotidienne. Reprenant Hall (1988), Gabriel Dupuy insiste sur le caractère systémique des activités qui se sont structurées autour de l'automobile, avec 5 principaux ensembles qui fournissent au système sa cohérence et sa dynamique [Dupuy, 1999, pp. 13-14] : la *production de masse* a rendu l'automobile accessible au plus grand nombre; parallèlement le développement des *services à l'automobile* (entretien, assurance...) permet de maintenir le parc en état, le *réseau routier* s'est développé et hiérarchisé, un *système de règles* et

de contrôle s'est établi et, enfin, des *équipements d'accueil et de services* se sont mis en place.

Le nombre d'emplois générés par un tel système est également très important, ce qui reflète bien évidemment son poids économique et ses implications sociales. Ainsi, selon le CCFA, en 1990, il représentait 10 % du total de l'emploi en France, soit 2 612 000 emplois, dont 817 000 dans l'activité de production elle-même, 579 000 dans les services privés permettant l'utilisation de l'automobile, 1 110 000 dans le secteur des transports routiers de personnes et de marchandises et 106 000 dans le secteur public (travaux publics, police, etc.)².

En plus de cette prégnance dans l'économie nationale, on peut rappeler et souligner l'influen-

ce de l'automobile sur la structuration de l'espace. Par exemple l'habitat diffus du périurbain ou l'installation des centres commerciaux en périphérie profitent et participent de l'adaptation de la ville à l'automobile. On constate ainsi que l'ensemble des investissements routiers consentis par la collectivité et destinés à améliorer les conditions de circulation sont moins utilisés par les individus pour économiser du temps de déplacement que pour s'ouvrir des champs d'action plus vastes. Cette tendance mise en exergue par Zahavi [1979] se retrouve aussi en France : par exemple entre 1970 et 1990 les distances parcourues ont augmenté d'environ 75 % alors que le temps quotidien consacré à se déplacer est resté inchangé [Bieber et alii, 1993].

Lorsque, à un niveau plus individuel, on se penche sur les choix du mode de déplacement par les personnes en fonction des activités qu'elles ont à réaliser, la prégnance de l'automobile se trouve tout à fait bien illustrée.

Dans l'enquête sociologique réalisée en Midi-Pyrénées³, 85 % des déplacements motorisés peuvent être plus particulièrement associés aux trajets domicile-travail. Ces déplacements renvoient à un usage perçu comme "obligé" de l'automobile. Cela ne signifie pas qu'il n'existe pas d'autres modes de transport. Seulement, les conducteurs tendent à se considérer plus libres, plus autonomes lorsqu'ils utilisent leur voiture plutôt que le bus, le métro ou le train par exemple. Ils peuvent partir au dernier moment de chez eux et fai-

re quelques courses avant de rentrer en fin de journée. La voiture donne notamment l'impression à son propriétaire de ne pas être tributaire d'horaires, elle le libère des contraintes des transports collectifs. Elle est perçue comme générant un gain de temps⁴. Le temps passé en voiture n'apparaît pas, comme dans les transports en commun, comme un temps subi, mais comme un temps maîtrisé. Dans ce cas de figure, le choix d'une alternative orientée vers l'utilisation d'autres modes de transport apparaît peu envisageable. Ne plus utiliser sa voiture représente un coût d'organisation et de décision qui s'accompagne d'une prise de risques et d'un surplus de contraintes⁵. Cette perception du caractère impératif de certains déplacements ne favorise pas le changement des comportements automobilistiques⁶. On sait que la mobilité pour le domicile-travail est stable entre 1990 et 1996⁷. Par contre, la mobilité pour les autres types de déplacements (domicile-école, domicile-loisirs...) est en augmentation, particulièrement pour les déplacements de type domicile-achats (+33%) et pour les déplacements non liés au domicile (+45%).

Comme pour le travail, les trajets domicile-école sont également perçus comme "obligés", avec notamment une "(...) *distance domicile-école [qui] augmente pour les enfants des zones rurales. Les enfants de 6 à 17 ans accomplissent en 1994 deux fois plus de kilomètres en voiture par jour qu'en 1982*"⁸. Ce phénomène s'explique par les regroupements pédagogiques

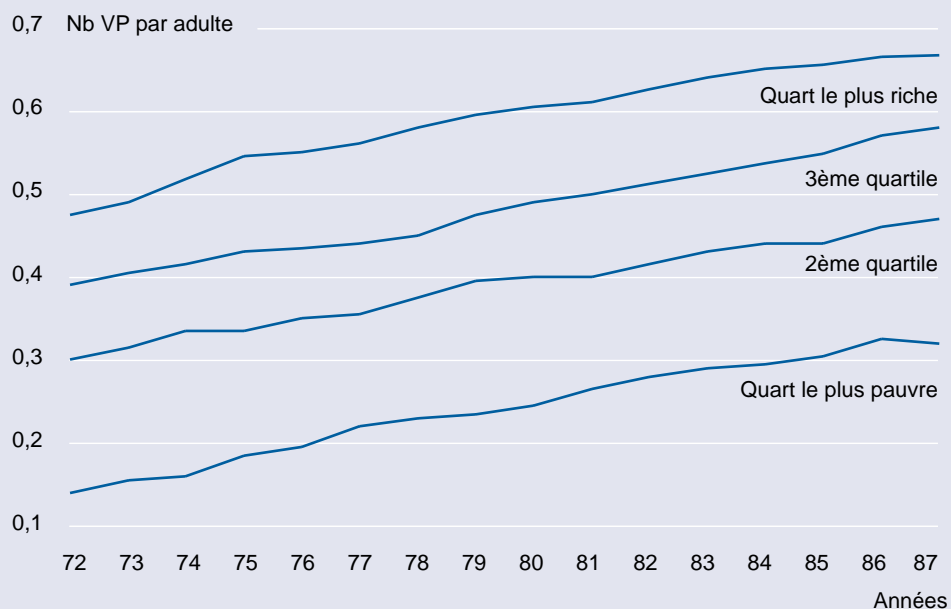


Figure 1

Evolution du nombre de voitures par adulte selon le niveau de revenu
Source : Lambert, Madre, [1989]

intercommunaux consécutifs à la périurbanisation qui éloignent toujours plus collèges et lycées. Hormis le traditionnel ramassage scolaire organisé par la collectivité ou la généralisation du pensionnat, peu de solutions peuvent y être apportées.

Facteurs économiques et accession à l'automobile

Ce premier constat d'un développement généralisé de l'automobile dans la sphère de nos déplacements quotidiens ne doit cependant pas laisser croire à une homogénéité des situations au sein de la population. De nombreux facteurs économiques et sociaux différencient les accès de chacun à la voiture, conduisant dans les faits à un paysage très contrasté.

Il existe tout d'abord une relation forte entre le revenu des ménages et leur taux d'équipement automobile. Cette relation peut être observée tant d'un point de vue statique entre différentes catégories sociales à une même date que d'un point de vue dynamique avec la progression d'ensemble des pouvoirs d'achat au cours du temps. Il y a quelques années Madre et Lambert avaient très bien exprimé cela en reprenant graphiquement l'évolution du taux de motorisation au cours du temps et en distinguant quatre segments de la population en fonction de ses revenus (voir figure 1).

Le graphique montre bien d'une part qu'en 1987, aucune asymptote ne semblait se dessiner en matière de taux de possession de véhicules par personne, même au niveau des tranches de revenu les plus élevées, et d'autre part que des marges de progression encore très importantes existaient pour les catégories moins aisées.

En dynamique, ce phénomène se traduit par le fait qu'en France *"la proportion de ménages équipés progresse de 62 % en 1973 à 75 % en 1994 (...) le nombre de véhicules a plus que doublé depuis 1973"*⁹. De même, de 1982 à 1994 la proportion de ménages multi-équipés est passée de 19,4 à 26,1 % soit une progression de 34,5 %. Sur ces 12 années, ces évolutions se sont également traduites par une hausse de 43,6 % (463 milliards de voy. km en 1982, 664 en 1994) des trafics de véhicules particuliers alors que la croissance du PIB était de 25,7 % [Insee, 1996].

Ces tendances macro-économiques ne doivent cependant pas masquer les différences importantes qui affectent l'accès et l'usage de l'automobile. Derrière cette accession généralisée des ménages à la motorisation on constate des différences d'équipement notables qui vont se traduire par des pratiques de renouvellement et d'entretien également différenciées de la voiture.

En effet, le mode d'équipement des ménages dépend de leur niveau de vie, mais aussi de leur mode de vie et des positions différenciées que chacun occupe dans le cycle de vie. Ainsi, les inégalités économiques et sociales habituelles jouent considérablement dans la distribution du parc automobile¹⁰, mais aussi dans le rapport à l'automobile.

On peut distinguer en fait deux sous-parcs tout à fait spécifiques à l'intérieur du parc automobile : un sous-parc automobile vieux, peu entretenu et un sous-parc automobile constitué de véhicules récents, plus régulièrement entretenu. Cette bipartition s'explique par le jeu des inégalités sociales et par l'espace social d'appartenance. Deux contextes sociologiques y contribuent : l'un réfère à l'influence du revenu et des conditions de vie¹¹, l'autre réfère au mode d'insertion professionnelle.

Revenu, conditions de vie et automobilité

Les personnes aux ressources les plus faibles disposent souvent de petites voitures d'occasion ou de vieilles voitures qu'elles achètent dans leur réseau de proximité, par petites annonces ou dans les ventes aux enchères¹². Elles tendent à en assurer elles-mêmes l'entretien. Elles constituent la part la plus importante des bricoleurs et des adeptes du détournement de la réglementation. Inversement, les personnes qui disposent de moyens financiers plus importants possèdent des voitures neuves ou récentes, souvent de plus grosses cylindrées, tendant à être équipées de la climatisation. Elles les achètent auprès de concessionnaires automobiles auxquels elles confient souvent l'entretien (jeu de la garantie après vente).

En fait, plus les conditions sociales sont favorables (forte certification scolaire, CSP élevée, haut revenu...), plus on tend à renouveler régulièrement son véhicule et plus on tend à consacrer des budgets spécifiques à son entretien. *A contrario*, plus on descend dans l'échelle des revenus et des diplômes, moins les conditions de renouvellement et d'entretien des véhicules sont réunies. Changer de véhicule, procéder ou faire procéder régulièrement à son entretien représentent un coût immédiat largement conditionné par l'existence de dispositions financières adéquates. Aussi, pour les ménages aux revenus modestes, les coûts engendrés par la possession d'une voiture motivent le développement de pratiques qui visent à réaliser des économies à court terme (acquisition de voitures de seconde main, recours aux pièces d'occasion ou à l'entourage pour les réparations et l'entretien courant par exemple).

Le fait que le mode de gestion de sa voiture dépende du "budget auto" disponible se trouve confirmé par l'existence d'une autre différenciation : celle qui repose sur le rapport à l'emploi. En effet, selon que l'on travaille ou pas, selon que l'on est actif ou pas, on observe des différences d'attitudes vis à vis de l'automobile : les actifs tendent à posséder des véhicules en meilleur état de fonctionnement, qu'ils changent plus souvent et qu'ils font vérifier régulièrement. En revanche, les inactifs (étudiants, "petits salariés chômeurs" ou retraités) paraissent moins précautionneux, faute du budget adéquat, mais aussi du fait qu'ils roulent moins (pas ou plus de déplacement domicile-travail à assurer). Si le milieu social d'appartenance n'a pas d'incidence sur la fréquence d'utilisation du véhicule, l'âge ainsi que l'exercice d'une activité professionnelle jouent un rôle important. Les retraités (en post-activité), les chômeurs (sans activité), les étudiants (en pré-activité) et les femmes (au foyer, avec enfants) déclarent utiliser moins fréquemment leur automobile que les hommes actifs.

Une automobilité conditionnée par l'activité professionnelle

Les déplacements automobiles se développent suite à la multiplication et à la croissance des zones périurbaines, à la mobilité spatiale liée à l'emploi et à l'augmentation des distances domicile-travail. Aussi, l'usage de la voiture est dominant face aux autres modes de déplacement : 82 %¹³ des déplacements quotidiens s'effectuent en voiture et souvent pour des trajets courts. Qui plus est, on roule le plus souvent seul dans sa voiture¹⁴.

L'automobilité n'est pas uniforme et sa contribution aux pollutions atmosphériques peut varier considérablement d'une forme à l'autre. Dans tous les cas, on peut identifier une population potentiellement plus polluante quant à ses pratiques de l'automobile : il s'agit de conducteurs que l'on pourrait qualifier de "gros rouleurs". Soit parce que la voiture est devenue une sorte d'habitude à laquelle ils ne réfléchissent plus et qu'ils utilisent très souvent pour de très petits trajets ou pour des parcours desservis par les transports en commun, soit parce qu'ils considèrent qu'ils ne peuvent pas se passer de leur voiture. Elle est la condition *sine qua non* de leur activité professionnelle. L'usage habituel et routinier tend à occulter tout à la fois les aspects techniques et fonctionnels de ce moyen de transport et ses impacts en terme de pollution alors que "l'usage professionnel obligé" influence considérablement le comportement du conduc-

teur qui, sous peine de ne pouvoir travailler, tend à se soucier davantage de l'état général de son véhicule.

Evolutions socio-démographiques : des effets en voie d'essoufflement ?

Une autre manière d'aborder la question de la mobilité et de son évolution consiste à observer les changements dans les modes de vie ainsi que dans le poids démographique des différents groupes de la population. En France les évolutions sociales et démographiques, notamment chez les jeunes, les femmes en âge de travailler et les personnes âgées, poussent toujours au développement de l'usage de l'automobile mais, semble-t-il, avec moins de force qu'auparavant. Par rapport à la période des "trente glorieuses", l'expansion économique s'est fortement ralentie, limitant d'autant la croissance des revenus redistribués à la population. Cependant, tous les groupes d'individus n'ont pas été touchés de la même façon. Ce sont les jeunes, dans leur phase de transition entre études et vie professionnelle, qui ont vu leur statut social et leurs ressources économiques être le plus fragilisés, contraignant fortement leur accès à l'automobile. Si la voiture représente plus que jamais une étape importante dans le processus d'émancipation des jeunes (à 20 ans, 4 sur 5 possèdent déjà leur permis), il sont loin d'avoir bénéficié autant que la moyenne de la croissance de la mobilité automobile. Ainsi la proportion de voitures conduites par les moins de 25 ans est passée de 13 à 7 % entre 1975 et 1995 [Orfeuill, 1998].

Second point important, le taux d'activité féminin : ses conséquences sont profondes sur les rythmes et les schémas d'activité des ménages. En effet la progression du nombre des femmes actives, très forte au cours des 30 dernières années, devrait se poursuivre tout en s'atténuant pendant les 10 années qui viennent. Elles sont passées de 7,1 à 11,9 millions entre 1968 et 1995, et pourraient atteindre 13,1 millions en 2006, soit une progression de +1,9 %/an sur les 27 dernières années contre +0,9 %/an dans l'avenir proche. Ce mouvement devrait ensuite se stabiliser voire s'inverser, et ce plus pour des questions démographiques que pour des raisons d'évolution des taux d'activité [Brondel et *alii*, 1996]. Ce phénomène a fortement contribué à la bi-motorisation des ménages. Il a également accompagné de profonds bouleversements dans les rythmes quotidiens, tant au niveau familial que professionnel, avec le développement de la journée continue, la concentration des achats en fin de semaine en grande surface et une gestion plus serrée du temps consacré aux tâches ménagères

(lave-vaisselle, association congélateur/micro onde par exemples).

Enfin, l'automobile est utilisée en moyenne plus rarement par les plus de 60 ans que par les autres classes d'âge¹⁵. Si elle est moins utilisée, elle n'en est pas moins possédée, et elle est éventuellement remplacée. Ils sont peu enclins à changer leurs comportements, particulièrement dans le domaine des achats de modèles moins polluants. Si bien que les caractéristiques comportementales de cette catégorie d'âge n'apparaissent pas particulièrement favorables à la conversion à une attitude où la dimension écologique serait plus importante.

Les habitudes de consommation des plus de 60 ans sont certes encore différentes de celles des plus jeunes : on observe notamment moins de dépenses de loisirs et de transport. Mais il faut voir dans cet écart plus un effet générationnel que la seule conséquence du vieillissement¹⁶, l'effet "âge" ne commençant réellement à peser qu'au-delà de 75 ans. Habités jeunes à être parcimonieux dans leurs dépenses de loisirs, les personnes nées avant le développement de la société de consommation le restent en vieillissant. En revanche, les générations suivantes ont pris l'habitude de s'équiper en voitures, de se déplacer beaucoup en voiture, de partir en vacances et en week-end. Cet effet de génération a beaucoup joué ces dernières années. Aujourd'hui, la voiture s'est banalisée dans toutes les couches de la population, et les écarts de mobilité automobile entre les dernières générations arrivées à l'âge de la retraite ont tendance à se réduire. L'arrivée des femmes habituées à

conduire au sein des classes âgées devrait permettre à cet effet de génération de se poursuivre plus doucement jusqu'en 2010 [Pochet, 1998].

Autre rupture due à l'effet générationnel, la classe des personnes âgées a longtemps été considérée comme économiquement peu favorisée. Cette situation est (en moyenne) révolue : ces "jeunes retraités" disposent d'un pouvoir d'achat qui n'est pas inférieur à celui des actifs. Ils sont en bonne santé, ont conservé des habitudes de consommation "coûteuses" en transports individuels et doivent s'occuper, inventer de nouvelles manières de vivre la retraite. Pour eux, vieillesse ne rime pas avec réclusion¹⁷ et de fait ils voyagent, continuent à avoir des loisirs¹⁸ et sont notamment très investis dans les activités associatives ou dans la garde des petits enfants. Autant d'activités qu'ils effectuent en voiture individuelle.

Ralentissement de la croissance et fragilisation de la situation économique des jeunes, augmentation de l'activité féminine, poids démographique de plus en plus important des personnes en âge de la retraite sont autant de facteurs qui ont affecté en profondeur notre société et ont joué de manière importante sur le développement du parc automobile. Cependant leurs effets ne sont pas forcément convergents. Ainsi pour l'avenir, l'accès et l'usage de l'automobile par les jeunes peut fortement évoluer en fonction de la conjoncture économique. Par contre il semble bien que les dynamiques des deux autres facteurs soient en voie d'essoufflement, tant pour des raisons démographiques que parce que les effets de génération sont en cours d'atténuation.

Une opinion publique peu sensible aux pollutions automobiles

Les comportements des automobilistes en matière d'achat, d'usage et d'entretien de véhicules sont aussi déterminés par leur niveau de connaissance du contexte environnemental et le jeu de l'offre marketing qui renvoie au pouvoir déterminant des prescripteurs d'achat que représentent notamment la presse automobile spécialisée et la publicité. Fortement conditionnés par le jeu des variables socio-éco-démographiques, ces niveaux de connaissance participent à la constitution des représentations sociales (constructions subjectives de la réalité)¹⁹ qui orientent les conduites et les comportements et servent à justifier le bien-fondé des choix que l'automobiliste fait.

Des conducteurs "sensibilisés à la question des pollutions mais..."

En 1990, la dégradation de l'environnement était un sujet peu mobilisateur pour les français. "Conscients de l'existence de dysfonctionnements de l'environnement, les français sont cependant davantage mobilisés par les problèmes de société plus directement liés à leur vie personnelle (...)"²⁰. Maladie, chômage, drogue, violence, pauvreté et insécurité étaient les six grands sujets de préoccupation. A cette date, interrogés sur les actions à mener pour lutter contre la dégradation de l'environnement, ils attribuaient pourtant la priorité à la lutte contre les pollutions de l'air et

de l'eau. En 1997, quasiment tous les français sont conscients du fait que la pollution atmosphérique peut avoir des conséquences sur la santé : *"45 % des Français ont l'expérience des troubles liés à la pollution de l'air (problèmes respiratoires, allergies, mal être physique...), soit parce qu'ils les ont subis directement, soit pour les avoir observés chez des personnes de leur entourage proche* ²¹". Mais ces représentations varient en fonction du niveau socioculturel : les diplômés du BAC et du supérieur, ainsi que les cadres et, dans une moindre mesure, les employés, affichent le plus nettement leur inquiétude.

Ces observations sont confirmées par l'enquête sociologique réalisée en région Midi-Pyrénées. Cette enquête montre qu'un peu plus d'un tiers des personnes considèrent que la pollution automobile peut avoir des effets sur la santé. Un autre tiers ne retient que des effets visuels (fumées) et olfactifs (odeurs). Enfin, un peu moins d'un quart évoque les effets sur l'atmosphère.

En somme, la pollution : "c'est les autres", ses effets sont lointains (destruction de la couche d'ozone) et nécessitent d'anticiper sur le futur. Réduire les pollutions réclame des efforts (financiers notamment). Cela n'a pas d'effet directement observable et cela ne présente pas un intérêt direct (individuel). Cela se traduit par une connaissance très aléatoire et déficiente des mécanismes de pollution (on sait qu'elle existe mais on ne sait pas très bien comment elle se produit, ni en quoi on en est responsable, encore moins comment on peut y remédier), ce qui renvoie à la déficience de l'information et de la communication.

Ces résultats s'expliquent aussi du fait que, en dehors de quelques "initiés", la perception des désagréments liés à l'automobile dépend directement de la proximité que l'individu entretient avec les conséquences de ce type de pollution (présence d'un asthmatique dans l'entourage proche, résidence en bord de route très fréquentée...). Plus la menace se rapproche, plus on tend à s'intéresser au problème et plus facilement on peut s'engager dans des changements de comportements.

Des sensibilités aux pollutions automobiles socialement marquées

L'intérêt pour la pollution automobile diminue avec l'âge, augmente avec la fréquence d'utilisation de l'automobile et dépend de l'activité socio-professionnelle. On observe que les agriculteurs et les retraités ne savent pas vraiment quels sont les équipements et les carburants qui contribuent à diminuer les émissions polluantes. Par contre,

plus on s'élève dans l'échelle socioprofessionnelle, mieux on connaît les biocarburants (GPL, électricité,...) et les équipements automobiles fort consommateurs d'énergie. Globalement, plus le statut social de la personne interrogée est élevé, plus ses représentations en matière de lutte contre les pollutions automobiles sont précises.

Les hommes semblent moins sensibles que les femmes aux problèmes environnementaux en général, mais on ne note pas de différence notable quant à leur point de vue sur l'importance de la pollution automobile. Par contre, on observe une nette différence selon que la personne réside en ville ou à la campagne : alors qu'ils sont moins bien informés sur les nouveaux carburants ou sur les équipements qui génèrent des pollutions, les ruraux paraissent plus sensibles que les citadins aux effets de la pollution automobile.

Enfin, on note une influence positive du diplôme sur les représentations : plus on est diplômé, mieux on connaît les moyens de réduire la pollution automobile (carburants alternatifs comme le GNV ou le GPL, entretien du véhicule...) et les dispositifs de régulation de la pollution automobile (pastille verte, circulation alternée). Il semble donc que les problèmes environnementaux mobilisent plutôt les personnes d'un niveau socioculturel élevé, ce qui a été confirmé par ailleurs²².

Le problème d'image des nouvelles technologies : l'exemple du GPL

Il existe donc une sensibilité aux pollutions automobiles mais elle reste relative et bien différenciée selon le sexe, l'activité, le niveau d'étude et le lieu de résidence des individus. Ces pollutions apparaissent encore trop lointaines pour mobiliser et motiver une action personnelle ou une prise de risque vers des technologies réputées plus douces pour l'environnement. L'enquête sur Toulouse a été ainsi l'occasion de tester la réaction de la population vis-à-vis des véhicules roulant au GPL, montrant que la part d'inconnu et d'incertitude contenus dans toute nouvelle technologie constituent un frein qu'une faible sensibilité face au problème de pollution ne parvient certainement pas à dépasser.

D'une part, le GPL véhicule des représentations négatives. Il représente un lourd investissement à l'achat. On lui attribue le tort de surconsommer. Du point de vue des performances, d'aucuns considèrent que cela reste de la bicarburant qui s'accompagne d'une perte d'autonomie et d'un manque de puissance. Du point de vue de la commodité certains font remarquer qu'il n'y a plus de roue de secours et que la place du coffre se

trouve réduite; que les voitures équipées d'un système GPL n'ont pas accès aux parkings souterrains, qu'elles n'ont pas le droit de circuler dans certains pays (Espagne), et que l'accès à Eurostar reste prohibé. Qui plus est, le nombre de stations GPL apparaît trop limité (ou mal connu?). Le service après vente et l'entretien sont réputés pour être compliqués.

Par ailleurs, la part des GPL sur le marché automobile reste marginale. La demande est très faible et ceux qui en ont fait l'expérience se sont rendus compte que les commandes n'étaient pas satisfaites aussi vite que pour une voiture à carburateur traditionnelle. Le GPL est considéré comme le reflet d'une mode du monde automobile qui ne peut être que passagère puisque la première tentative de mise sur le marché de ce type de carburateur a échoué, ce qui signe en quelque sorte un manque de fiabilité. D'autre part, les véhicules fonctionnant au GPL ont un statut de « prototype » dont le procédé de carburateur alternatif n'a pas encore fait ses preuves. Les véhicules GPL s'apparentent donc à des sous-véhicules. On leur préfère les voitures à moteur diesel à injection directe qui représente quant à lui une véritable avancée technologique. Ces remarques montrent combien les représentations confortent le système technique et le système de valeurs dominants. Elles posent par ailleurs le problème du rapport à l'innovation : équiper son véhicule d'un système GPL revient à assumer le risque d'adopter un procédé qui n'a pas encore fait ses preuves, auquel s'ajoutent un risque économique (ne pas y trouver l'intérêt économique escompté) et un risque technique (incertitudes quant à la fiabilité).

En outre, le caractère économique du GPL (prix à la pompe) est complètement occulté par le surcoût à l'achat. Qui plus est, nombre des qualités du GPL sont globalement ignorées (confort, silence, puissance, robustesse, autonomie, moindre pollution) et son caractère innovant masque considérablement ses performances, ce qui rejaillit sur l'idée que les gens se font de ce type de véhicule : un véhicule expérimental qui n'a toujours pas fait ses preuves. C'est alors le diesel qui bénéficie de ces qualités.

Conclusion

Cette premier chapitre souligne combien l'évolution du parc automobile et de son usage repose sur des dynamiques lourdes, qui doivent forcément être prises en considération lors de la mise en place de politiques :

Une culture technique à renforcer pour améliorer la sensibilité aux pollutions automobiles

Ce que nous appelons « culture technique » renvoie à trois dimensions. La première dimension réfère à l'univers des connaissances du « monde de l'automobile » : connaissance de l'objet technique qu'est l'automobile mais aussi connaissance du rôle des équipements et des options sur la consommation de carburant. La seconde dimension réfère au niveau de certification scolaire des automobilistes : dans ce cas, culture technique s'oppose à culture littéraire et/ou absence de formation diplômante. La troisième dimension renvoie au rapport aux objets techniques et à l'innovation.

1. L'intérêt porté aux pollutions automobiles augmente lorsque les conducteurs savent comment fonctionne une voiture et quels types d'équipements ou d'énergie il convient d'éviter pour ne pas aggraver les émissions polluantes. Cet intérêt croît en fonction de l'activité professionnelle, en fonction du mode de résidence et en même temps que le nombre de kilomètres parcourus par an²³.

2. De même, plus on s'élève dans l'échelle sociale, mieux on est informé en matière de carburants ou sur le rôle du pot catalytique.

3. Enfin, le niveau de connaissance des effets de l'automobile sur les pollutions atmosphériques est corrélé positivement à la possession d'objets issus des technologies modernes et innovantes.

Ces observations laissent à penser qu'existe une défaillance en matière de communication. Les conducteurs semblent avoir conscience des problèmes de la pollution automobile, mais la voiture est un moyen de déplacement indispensable dont ils apprécient mal le fonctionnement et dont ils mesurent mal les conséquences en terme de pollution. En confiance vis à vis des constructeurs qui sont autorisés à vendre leurs produits sur le marché, ils semblent se reposer entièrement sur l'idée que les technologies utilisées dans le monde de l'automobile ont intégré, sans que le particulier ait besoin d'intervenir, les systèmes et dispositifs nécessaires pour lutter contre les nuisances dont les médias parlent.

- un développement de l'automobile qui s'est fait suivant une logique systémique qui dépasse la simple mobilité automobile et entraîne de très fortes inerties;
- une croissance économique globale qui ali-

mente ce développement, même si, au sein de la population tout le monde ne bénéficie pas de la même façon du "système automobile";

- des évolutions dans les modes de vie et au sein des groupes sociaux qui ont profité et qui, en retour, ont renforcé l'essor de la voiture, même si certaines de ces dynamiques peuvent sembler s'essouffler aujourd'hui.

Nous allons maintenant revenir plus en détail sur les évolutions récentes du parc automobile français, caractérisées par son vieillissement, sa forte diésélisation et une augmentation sensible du poids et de la puissance des véhicules à l'intérieur des gammes. Chacune à sa manière,

ces trois tendances jouent défavorablement par rapport à une amélioration des émissions de CO₂ des véhicules. A l'intérieur du contexte général qui vient d'être présenté, il convient donc de s'interroger sur ces tendances particulières. Les facteurs économiques et sociaux qui s'y rattachent seront toujours mis en avant, mais nous porterons en même temps une attention plus particulière aux politiques publiques qui ont pu jouer sur ces évolutions, qu'elles aient eu ou non pour objectif d'affecter le parc automobile, sans grand succès (primes Balladur et Juppé) ou avec force (différentiel fiscal entre essence et gazole).



Le vieillissement du parc

Une tendance assez marquée au vieillissement du parc français : explications du phénomène et impacts sur les consommations de carburant

Le parc français vieillit...

L'âge moyen du parc ne cesse d'augmenter

Depuis une dizaine d'années, on observe en France un vieillissement assez net du parc automobile : de 6,2 ans en 1975, l'âge moyen du parc est aujourd'hui de 7,2 ans (voir figure 2).

A la fin des années 80, le parc a rajeuni grâce à la progression des immatriculations. A partir de 1992-1993, le marché des véhicules neufs s'est ralenti et le parc a vieilli. Les primes gouvernementales, liant l'achat d'un véhicule neuf à la mise à la casse d'un véhicule ancien entre 1994 et 1996

n'ont pas interrompu ce mouvement de vieillissement puisque l'âge moyen n'a cessé d'augmenter depuis 1990. Pour préciser encore un peu plus cette nette tendance au vieillissement du parc français en circulation, il est intéressant de donner quelques chiffres sur l'évolution de l'âge des véhicules au sein du parc automobile français. Ainsi, de 1972 à 1992, la part des voitures de plus de 5 ans est passée de 45 à près de 57 %, avec un essor de la seconde voiture au sein des ménages et une explosion du marché de l'occasion. Cette part semble se stabiliser avec environ 55 % de véhicules de plus de 5 ans au 1^{er} janvier 1997

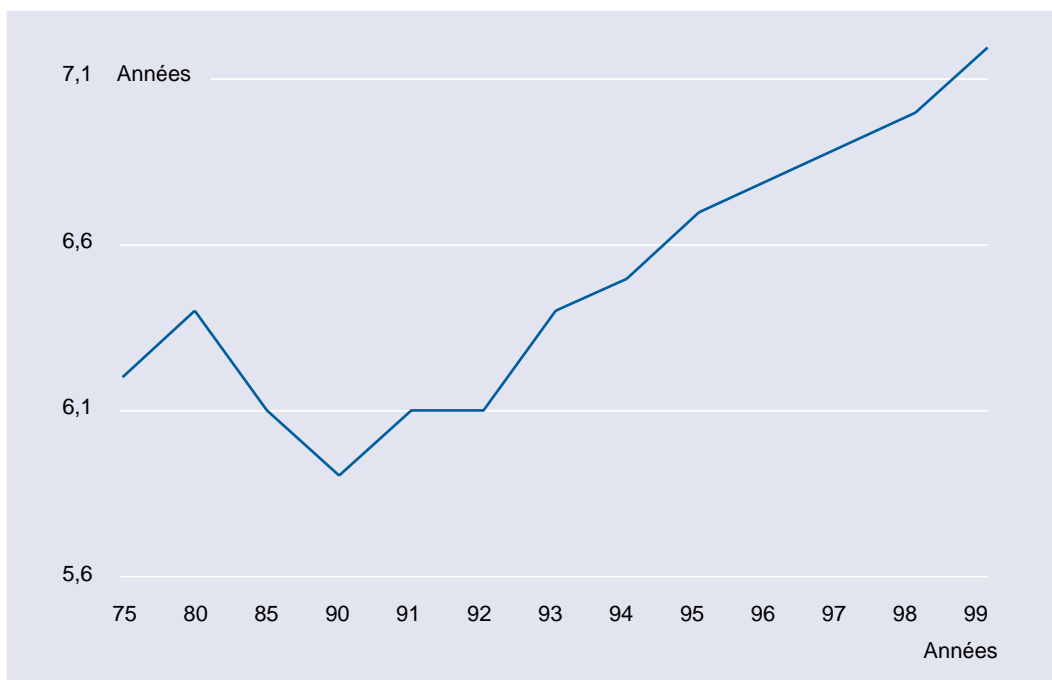


Figure 2
Age moyen du parc français
Source : C.C.F.A.
(<http://www.ccf.a.fr>)

(Union Routière de France). Comme on peut le voir sur le tableau ci-dessous, il faut 15 ans pour renouveler 95 % du parc français (voir tableau 1).

Quels impacts sur les consommations de carburant ?

Cette évolution de l'âge du parc automobile est un élément important pour notre étude puisque les niveaux de pollution et de consommation de carburant augmentent fortement avec l'âge des véhicules. Ainsi, l'augmentation des consommations unitaires de carburant selon l'année de mise en circulation des véhicules est liée à deux facteurs : d'une part les progrès technologiques introduits dans les véhicules neufs qui permettent de réduire leur consommation, et d'autre part l'usure et le moins bon réglage des véhicules plus vieux qui peuvent entraîner une dérive au niveau de leur consommation. A titre d'exemple, en 1994, les véhicules neufs consom-

maient en moyenne (tous carburants confondus) 7,1 litres/100km, alors que cette consommation était de 8,5 litres/100km (+19,7%) pour les véhicules âgés de 10 ans, et de 9,6 litres/100km (+35%) pour ceux âgés de 15 ans et plus (SENAT [1998]). Dans ce contexte, on peut être tenté de s'interroger sur l'effet du vieillissement des véhicules sur leur consommation moyenne : en faisant une estimation très grossière, toutes choses étant égales par ailleurs, pour un parc automobile de 26 millions d'unités environ, tout accroissement de la consommation unitaire moyenne de 1 litre/100km pourrait entraîner une augmentation des rejets de CO₂ de l'ordre de 8,6 millions de tonnes par an²⁴... Même si ce premier calcul, trop rapide, est à nuancer fortement car, comme nous le verrons, il fait abstraction de facteurs tels qu'une distance parcourue par an beaucoup plus faible pour les véhicules âgées que pour les plus récents.

Les explications du vieillissement du parc français

Les explications du vieillissement du parc français sont multiples, à la fois d'ordre technique avec l'allongement de la durée de vie des véhicules mis en circulation (progrès technique du côté de l'offre) et la diésélisation du parc automobile, et d'ordre socio-économique avec les évolutions des modes de vie telles que le développement de la multi-motorisation des ménages ou encore le phénomène de périurbanisation.

La croissance des ménages multi-équipés

La croissance du taux d'équipement des ménages français est une première explication de la tendance au vieillissement du parc puisqu'on observe que les "deuxièmes voitures" ont un âge moyen plus élevé que le véhicule principal des ménages (8,7 ans contre 6,1 ans en 1998). En France, en 1994, un ménage sur quatre disposait de deux voitures ou plus²⁵.

La seconde voiture des ménages présente la particularité d'être relativement vieille et d'être réservée

aux parcours de type "saut de puce". En fait, elle est la conséquence d'un nouvel équipement; la voiture nouvellement acquise ne la remplace pas, elle la relègue à d'autres usages. Ainsi, considérée comme fatiguée, moins fiable, l'ancienne voiture n'est plus utilisée pour les vacances ou pour les trajets domicile-travail, sauf lorsqu'ils sont relativement courts. Elle sert alors souvent aux mères de famille ou aux enfants devenus "jeunes conducteurs". Les femmes l'utilisent pour faire les courses, conduire les enfants à l'école, à la crèche ou vers les centres sportifs ou culturels. Les jeunes conducteurs, héritiers des véhicules de leurs parents, les utilisent en remplacement des transports scolaires ou des transports en commun qui les acheminaient sur leurs lieux d'étude ou de travail; ils s'en servent également pour leurs déplacements de loisirs.

Deux facteurs sont communément avancés pour expliquer ce phénomène :

- Le développement de l'activité féminine, qui s'est traduit par une croissance nette de la biactivité au sein des ménages. Ce phénomène s'est traduit par des contraintes d'organisation et de mobilités nouvelles ainsi que par une source de revenu supplémentaire, qui ont largement contribué au multi-équipement des ménages.
- L'étalement urbain déjà évoqué, qui repose sur une logique de développement extensif du systè-

Tableau 1

Tranches d'âge des VP	Présence dans le parc (%)
0 à moins de 5 ans	45 %
5 à moins de 10 ans	35 %
10 à moins de 15 ans	15 %
15 ans et plus	5 %

Présence dans le parc et dans la circulation selon l'âge des véhicules

Source : Union Routière de France (<http://www.urf.asso.fr>)

me de mobilité automobile : l'usage d'espaces moins densément peuplés, sans offre de transports collectifs et où les distances sont trop longues pour la marche ou le vélo, pousse les ménages à acquérir une seconde voiture pour réaliser l'ensemble de leurs déplacements en automobile, en plus du domicile-travail quotidien. Toutefois, en terme d'impact sur les émissions de gaz à effet de serre, il faut relativiser ce phé-

nomène de vieillissement puisque la "seconde voiture plus âgée" des ménages multi-équipés roule en moyenne beaucoup moins que le véhicule principal, ce qui contrebalance l'effet de vieillissement du parc sur les émissions de polluants. Nous pouvons le constater dans les tableaux ci-dessous en mettant en rapport l'âge du véhicule, leur consommation unitaire et leur consommation totale.

	âge moyen		kilométrage annuel moyen		
	avant 1978	de 78 à 82	de 83 à 87	de 88 à 92	de 93 à 97
1ère voiture	6,1			14813	
2ème voiture		8,7		11019	
3ème voiture			10,4	11814	
Année de mise en circulation					
Consommation moyenne (l/100 km)	8,92	8,22	7,96	7,38	7,27
Kilomètres par an	4736	7706	11236	14089	15432
Consommation annuelle totale (l)	422,5	633,4	894,4	1039,80	1121,90

Tableau 2

Age et kilométrage moyens des véhicules suivant leur position au sein du parc du ménage
Source : Inrets "Le parc automobile des ménages", rapport de convention Inrets-Ademe, 1998

Tableau 3

Distance parcourue et consommation annuelle moyenne des véhicules suivant leur âge
Source : Inrets "Le parc automobile des ménages", rapport de convention Inrets-Ademe, 1998

Les chiffres utilisés par les principaux organismes statistiques du secteur automobile en France (le CCFA par exemple) pour décrire l'évolution du parc de voitures particulières intègrent les véhicules des particuliers et les véhicules de sociétés (voitures de location notamment). Dans ce contexte, les études menées sur le parc automobile assimilent souvent le parc détenu par les particuliers au parc global de voitures particulières, sans mentionner la présence des véhicules détenus par les sociétés dans les statistiques utilisées, alors même que la part des immatriculations de véhicules de société dans les immatriculations totales de voitures particulières est loin d'être négligeable, atteignant en 1998 33 % des immatriculations totales. Cette "assimilation" nous semble néanmoins pertinente pour décrire l'évolution des caractéristiques du parc automobile détenu par les particuliers, et ce pour deux raisons principales :

► en premier lieu, les fluctuations des immatriculations globales de voitures particulières retracent de manière quasi-parfaite les mouvements saisonniers des achats de véhicules neufs par les ménages. En effet, comme on peut le voir sur le graphique suivant, l'évolution des immatriculations des véhicules de société est relativement uniforme ce qui signifie que ce sont les particuliers qui "font" les fluctuations.

Dans ce contexte, l'évolution du total des immatriculations reste un bon indicateur pour décrire les mouvements conjoncturels (à la hausse ou à la baisse) des achats de véhicules neufs effectués par les ménages (voir figure ci-contre).

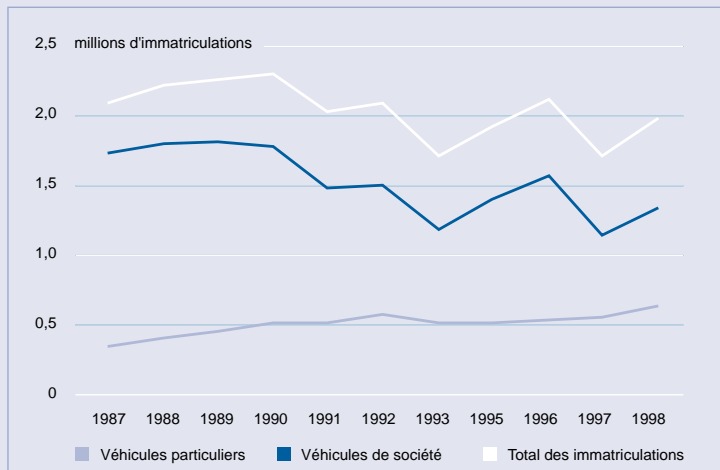


Figure 1

Immatriculation des véhicules neufs
Sources : *Annuaire statistique de la France (1986 à 1999)*

Encadré 1

La distinction entre véhicules de sociétés et véhicules de particuliers au sein du parc automobile français

► Une différence notable existe entre les caractéristiques des véhicules détenus par les ménages et ceux détenus par les sociétés : le parc de véhicules de sociétés est beaucoup plus jeune que le parc détenu par les ménages et affiche des puissances légèrement supérieures (graphique ci-dessous). Mais ces différences ne modifient en rien les conclusions que l'on tire sur la structure du parc automobile des ménages français puisque les véhicules de sociétés sont revendus très rapidement (durée de détention très courte) et viennent alimenter le parc automobile d'occasion détenu par les ménages. D'ailleurs, par abus de langage, on peut assimiler le parc total de voitures particulières au "parc détenu ou mis à la disposition des ménages" (CCFA), parc mis à la disposition des ménages sous forme de véhicules d'occasion vendus par les sociétés ou sous forme de voitures de location (environ 1/3 des véhicules de sociétés correspondent à des véhicules de location utilisés, entre autre, par les ménages).

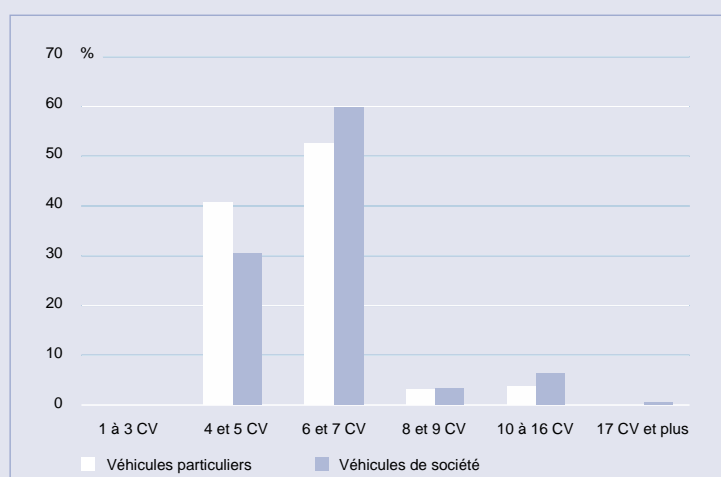


Figure 2

Structure du parc automobile en fonction de la puissance fiscale (1996)

Source : Annuaire statistique de la France 1997

Entretenir sa voiture : une pratique socialement marquée

Entretenir sa voiture est un acte de prévention qui vise à maintenir son véhicule dans un bon état de fonctionnement. Cela se traduit à la fois par une réduction de la consommation de carburant donc des émissions polluantes²⁶, mais en même temps par un accroissement de la longévité des véhicules ce qui ralentit le renouvellement du parc. Cette pratique sociale semble fortement conditionnée par des variables telles que l'âge, le niveau de diplôme ou le rapport à l'emploi.

De manière générale, les jeunes conducteurs (18-24 ans) tendent à négliger l'entretien de leur véhicule. Cette catégorie de conducteurs se trouve cependant confrontée à la gestion d'une situation paradoxale : ils sont les plus nombreux à posséder des voitures d'occasion tendanciellement

les plus polluantes et qui nécessitent le plus de soins. Or, en dehors des "héritiers privilégiés" issus de milieux sociaux favorisés, ils semblent être les moins bien disposés socialement à prendre soin de leur véhicule. Cette attitude est d'autant plus forte que les personnes concernées n'ont pas directement ou financièrement participé à l'acquisition de leur véhicule. Les actifs âgés de plus de 35 ans semblent les plus précautionneux vis à vis de leur automobile. Cela peut s'expliquer de deux manières : soit la voiture représente le mode de transport principal voire exclusif pour se rendre au travail, ce qui oblige à la maintenir dans un parfait état de fonctionner; soit la voiture personnelle est également un outil de travail qui nécessite la même attention.

Le niveau de formation et la PCS jouent sur l'entretien de son automobile : plus on s'élève dans l'échelle de la certification scolaire, plus on tend à faire entretenir régulièrement son automobile (ce qui se trouve confirmé par le jeu des appartenances sociales : plus on s'élève dans la hiérarchie des positions sociales, plus on fait réviser son automobile régulièrement).

C'est souvent parce qu'ils s'estiment suffisamment compétents en la matière et parce que cela représente des économies financières qu'agriculteurs, ouvriers, artisans et commerçants sont les plus nombreux à assurer eux-mêmes l'entretien de leur véhicule.

De même, plus on s'élève dans l'échelle sociale, et plus on s'approche de l'âge de la retraite, plus on tend à confier l'entretien de son véhicule aux concessionnaires.

Diésélisation et meilleure qualité des véhicules

Du point de vue technique, l'évolution des caractéristiques du parc a conduit à un renforcement de la longévité des véhicules, rendant

d'autant plus possibles les logiques et les usages que l'on vient d'évoquer. Deux facteurs sont ici à considérer, avec d'une part une tendance à la diésélisation du parc et d'autre part une amélioration globale de la qualité des automobiles :

- La diésélisation du parc, sur laquelle nous reviendrons très largement dans la partie suivante, est très marquée en France : de 4 % en 1980, la part de véhicules diesel dans le parc français est passée à 31 % environ en 1998. Or, la longévité d'un véhicule diesel est supérieure de 50 à 60 % à celle d'un véhicule essence de catégorie équivalent (M. Kostopoulou [1997]). Ainsi, la conjonction de ces deux caractéristiques (diésélisation du parc et durée de vie supérieure pour les véhicules diesel) peut, en partie au moins, expliquer le vieillissement progressif du parc français.

- De même l'amélioration de la qualité des produits automobiles (Cf. chapitre 4) a accru la longévité des véhicules, qu'ils soient diesel ou essence, leur permettant de rouler en moyenne plus et plus longtemps, renforçant ainsi la tendance au vieillissement du parc.

Des instruments de politiques publiques qui "accompagnent" le vieillissement du parc

Des instruments publics qui n'ont pas freiné le vieillissement du parc

A priori, certains instruments mis en place en France (notamment fiscaux), auraient pu permettre un rajeunissement du parc français. On peut à ce titre relever quelques exemples de mesures fiscales qui se sont finalement révélées inefficaces pour relancer durablement les ventes de véhicules neufs et n'ont donc pas eu d'impact significatif sur l'âge moyen des véhicules en circulation :

- En premier lieu, il semblerait que les baisses successives des taux de TVA n'aient pas eu un impact durable sur les ventes de véhicules particuliers en France. La baisse de la majoration de la TVA sur les véhicules particuliers (de 33,3 % avant 1987 à 18,6 % en 1992) a eu seulement un effet de "transfert" repoussant dans le temps les intentions d'achat suite à l'annonce des différentes baisses ; il ne semble pas qu'elle ait engendré d'"effet-volume" significatif. Ainsi, la baisse de la TVA en 1992 pourrait expliquer la diminution des ventes de véhicules neufs observée en 1991 et la

reprise temporaire des immatriculations qui a suivi en 1992. Quoi qu'il en soit, à plus long terme, la baisse immédiate des prix des véhicules liée à l'abaissement du taux de TVA a été compensée par l'achat d'équipements optionnels ou leur offre en série (ABS, climatisation, pot catalytique) avec des modèles mieux équipés, à budget inchangé²⁷. On peut ensuite souligner l'inefficacité des primes à la casse mises en place pour "rajeunir" le parc français : les primes gouvernementales de mise à la casse d'un véhicule de plus de 10 ans lors de l'achat d'une voiture neuve (1994-1995-1996) ont eu simplement un effet de "reprise conjoncturelle" en dopant de manière artificielle le marché de l'automobile. Les ventes de véhicules neufs ont accusé un repli très net en 1997 (-19,7 %) à la fin du système d'incitation mis en place. De plus, ces primes auraient contribué à accélérer la diésélisation, les véhicules anciens étant majoritairement à essence et souvent remplacés par des modèles diesel, ce qui devrait favoriser le vieillissement du parc dans les années à venir²⁸.

Un système fiscal qui "soutient" le vieillissement du parc

On doit également souligner la spécificité du système fiscal français qui, sous certains aspects, apporte sa contribution au vieillissement du parc :

- D'abord, la fiscalité des véhicules avantage les véhicules les plus anciens puisque le tarif de la vignette (disposition fiscale élaborée en 1956) est réduit de moitié pour les véhicules de plus de 5 ans et devient symbolique au-delà de 20 ans, ce qui peut constituer un frein "psychologique" au renouvellement d'un véhicule ancien, surtout lorsque celui-ci constitue la deuxième voiture d'un ménage multi-motorisé ;

- Ensuite, la taxe d'immatriculation (carte grise), même si elle reste d'un niveau très faible par rapport au prix d'achat de l'automobile, pourrait elle aussi avoir l'effet de ralentir, ou tout au moins de retarder, le renouvellement des véhicules anciens. Même si leur niveau reste relativement faible par rapport au coût d'acquisition d'un véhicule neuf, ces deux taxes constituent néanmoins des "signaux fiscaux" qui engendrent des "seuils psychologiques" et des comportements d'achat où le critère financier n'est plus le seul déterminant de la décision individuelle.

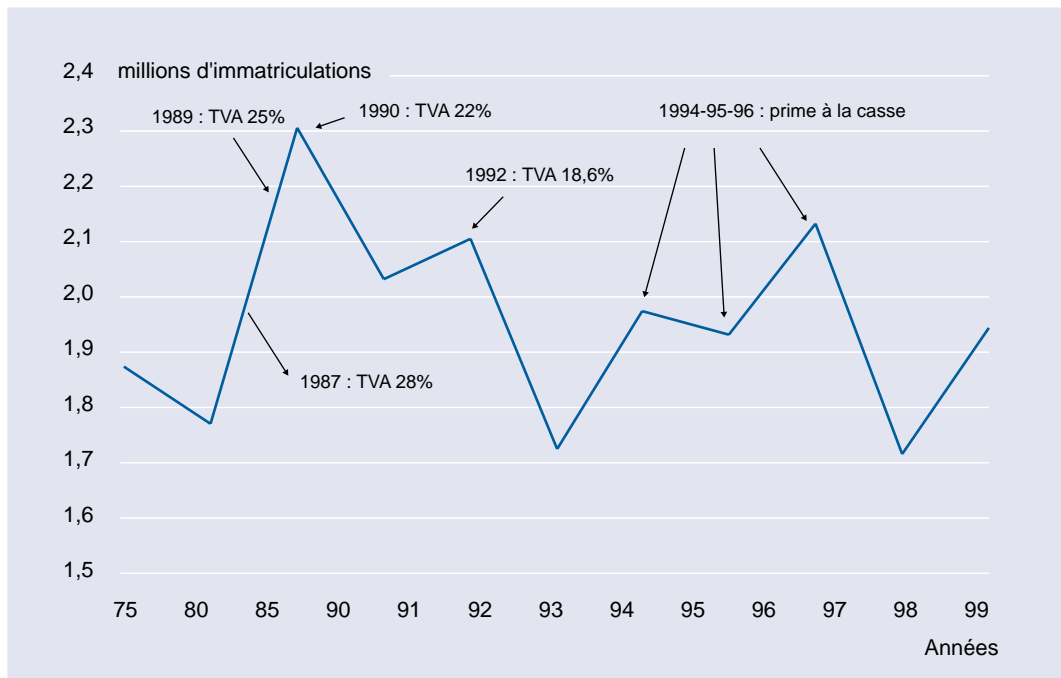


Figure 3

Immatriculations de véhicules particuliers en France

La diésélisation du parc

La diésélisation du parc : explications du phénomène et impacts sur les consommations de carburant

Le parc français se "diesélise" ...

La pénétration des moteurs diesel dans le parc automobile français s'est fortement accélérée ces vingt dernières années : de 1 % en 1970, la part des véhicules diesel croît jusqu'à 4 % en 1980, 15 % en 1990, 28 % en 1996 et environ 30 % aujourd'hui représentant 7,5 millions de véhicules (voir figure 4).

Ce phénomène nous intéresse plus particulièrement dans la mesure où ce type de véhicules roule plus et a une durée de vie plus longue que les véhicules à essence, favorisant par là même une augmentation des émissions totales de CO₂. Ainsi, selon Hivert [1996, p.44], en passant au diesel, un

automobiliste augmente son kilométrage de 21 %, alors qu'il parcourait déjà un kilométrage élevé avec son ancienne voiture à essence (de 16000 km/an avant à 19360 km/an après remplacement, soit +3 360 km/an en moyenne (± 470)). Dans ce contexte, les véhicules diesel consomment 53 % de plus que les véhicules à essence (évaluation 1992), cet écart s'expliquant par le différentiel de kilométrage annuel (11 329 km pour une voiture à essence contre 20 712 km pour un véhicule diesel en 1991) (M. Kostopoulou [1997 p.220]). Néanmoins, cet impact négatif des véhicules diesel sur les émissions de

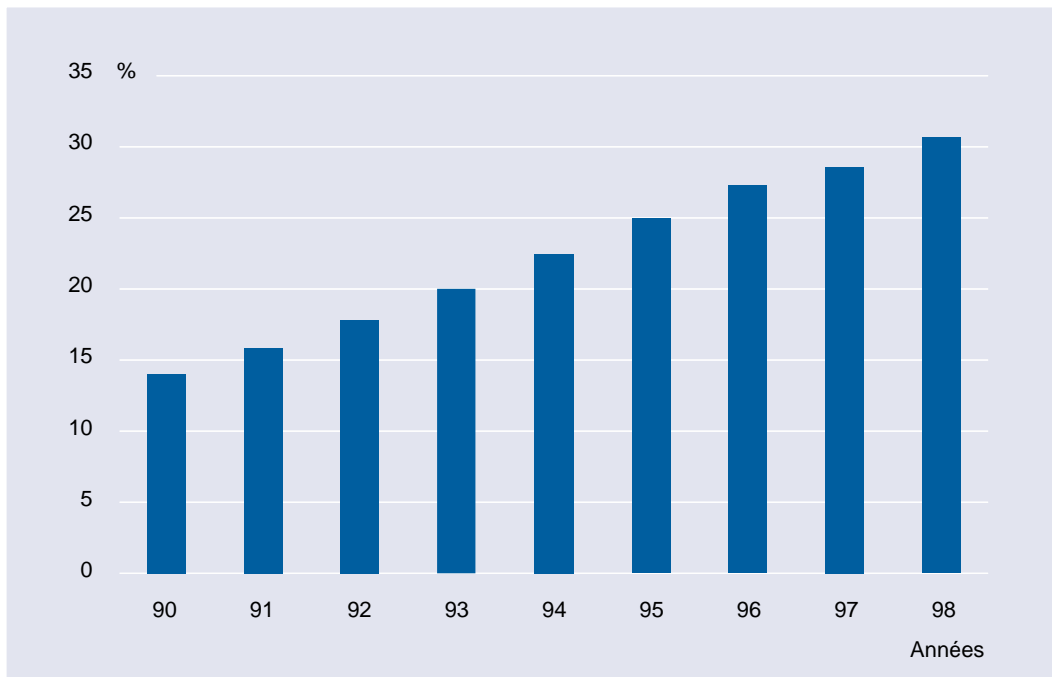


Figure 4
Pourcentage de véhicules diesel dans le parc automobile français
Source : Comité des Constructeurs Français d'Automobiles (<http://www.ccf.a.fr>)

CO₂ doit être relativisé dans la mesure où les véhicules diesel ont en moyenne une consommation unitaire moindre que les véhicules roulant au supercarburant (voir figure 5).

D'ailleurs, si on s'intéresse à l'évolution récente de la consommation annuelle de carburant du parc de voitures particulières, on constate que

l'accroissement est beaucoup plus rapide pour le super sans plomb que pour le diesel (indice 100 en 1995) (voir figure 6).

Ce point important étant souligné, il s'agit pour nous de comprendre et d'expliquer les origines de cette "spécificité" française en matière de diésélisation du parc²⁹.

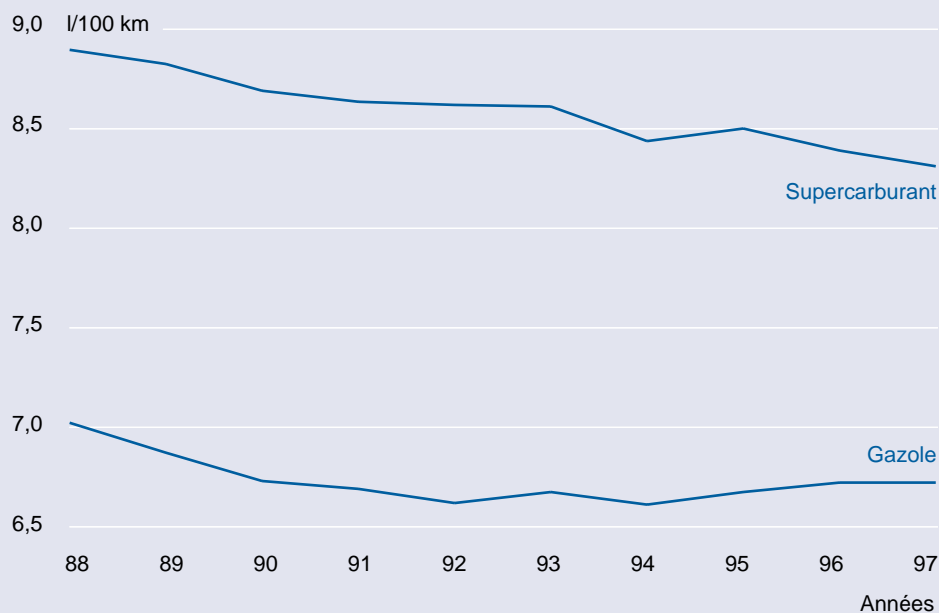


Figure 5

Consommation unitaire moyenne (l/100km) en France

Source : DGEMP [1999]

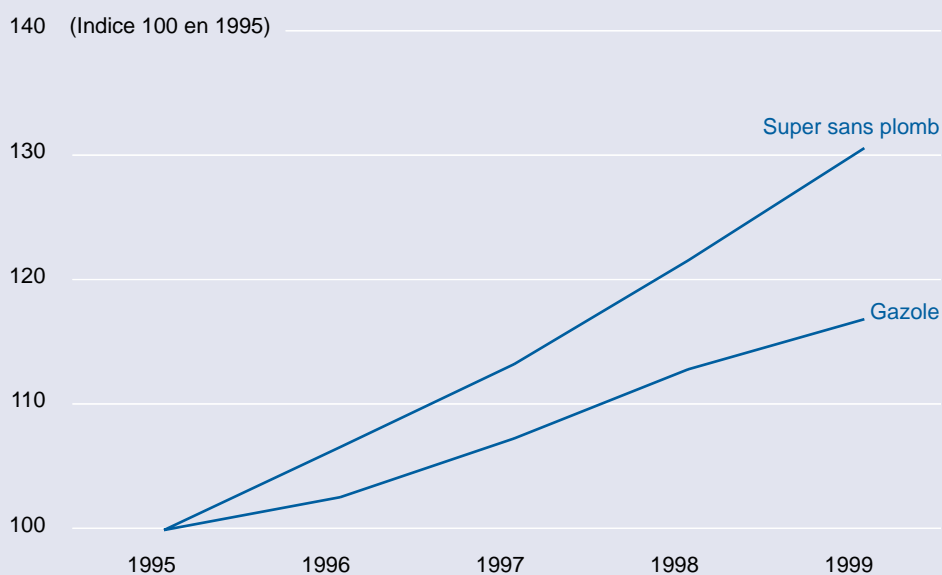


Figure 6

Evolution de la consommation annuelle globale de carburant

Source : (<http://www.ccf.fr> 1999)

Pourquoi tant de “dieselistes” en France ?

L'orientation par la fiscalité ?

Une consommation énergétique plus faible que les véhicules à essence (de 20 à 25 %), une longévité supérieure (de 50 à 60 %) peuvent permettre d'expliquer le phénomène de diésélisation du parc français et l'attrait des consommateurs pour les véhicules diesel (Kostopoulou [1997]). Mais la véritable explication pourrait tenir à l'existence d'une fiscalité française très favorable aux véhicules roulant au gazole. Le différentiel fiscal (TIPP) entre essence et gazole est parmi les plus élevés en Europe : il est de l'ordre de 1,87 F/litre, troisième en Europe après la Finlande et les Pays-Bas (Commissariat Général au Plan – 1998). Ainsi, selon une étude menée sur le diesel par l'ADEME [1996], le remplacement d'une voiture à essence par un véhicule diesel induirait pour l'automobiliste moyen une économie à la pompe de 2500 Francs par an. Dans ce contexte, le différentiel en faveur du gazole a évidemment pour effet d'encourager les particuliers à acquérir des véhicules diesel. M. Kostopoulou [1997 p.216] a procédé à une régression linéaire pour évaluer l'impact du différentiel de prix essence-gazole sur les immatriculations de véhicules diesel. Elle met en évidence le fait que l'accroissement de l'écart de taxation des carburants entre 1984 et 1987 (en volume) intervient simultanément avec une accélération des ventes de véhicules diesel (en proportion des ventes totales) et avec une augmentation des immatriculations de véhicules équipés de gros moteurs (1900 cm³ et plus). Le lien de causalité entre *écart fiscal, phénomène de diésélisation et montée en puissance des véhicules diesel* semble à présent bien établi et reconnu par tous les experts. Comme nous l'avons déjà souligné, ce différentiel fiscal a un effet très pervers, celui de conduire les possesseurs de véhicules diesel à les utiliser davantage, favorisant ainsi la dérive des consommations énergétiques et l'accroissement induit des émissions de CO₂.

Avec la loi des finances 1999, une réduction de l'écart fiscal entre le gazole et le supercarburant sans plomb a été décidée avec l'objectif de le ramener à l'écart communautaire moyen et de faire disparaître la spécificité française en matière de diesel : il est ainsi prévu un accroissement de la TIPP sur le gazole de 7 centimes par litre pendant 7 ans (Ministère des Transports : <http://www.equipement.gouv.fr>). La question

est de savoir dans quelle mesure cette politique de rééquilibrage fiscal peut modifier les comportements d'achats des ménages et induire une réorientation de la structure du parc automobile.

La stratégie industrielle des constructeurs français

Les ventes de véhicules diesel n'ont pas seulement été favorisées par la fiscalité favorable sur les carburants ; le faible niveau des taxes a incité les constructeurs français (notamment Peugeot) à développer leur savoir-faire en matière de véhicules diesel et à “accompagner” ce différentiel fiscal en proposant des véhicules diesel très attractifs pour séduire les consommateurs :

- un plus large éventail de véhicules disponibles (diversification des gammes proposées et augmentation de la part des véhicules de 6 à 9 CV selon Hivert [1994 p.86]) et un différentiel de prix véhicules essence/véhicules diesel s'atténuant fortement ;
- une très forte amélioration des performances des véhicules diesel et un effort des constructeurs pour rendre ces véhicules plus polyvalents, afin de dépasser l'image de la grosse voiture routière diesel : les constructeurs diésélistes tentent ainsi d'élargir et de diversifier leurs segments de clientèle.

La périurbanisation et l'évolution des modes de vie

L'observation des grandes agglomérations fait apparaître clairement un étalement des activités urbaines sur des espaces de plus en plus larges avec le développement des localisations périurbaines. Ce déploiement des territoires a engendré de nouveaux modes de déplacement, notamment pour les déplacements domicile-travail :

- l'étalement urbain a induit une dépendance accrue vis-à-vis de l'automobile pour les déplacements effectués, et par conséquent, un développement important de la multi-motorisation au sein des ménages (donc un *vieillessement du parc*) ;
- cet étalement a ensuite entraîné, de manière tout à fait logique, un allongement des distances de déplacement. Ainsi, entre 1970 et 1990, les distances parcourues ont augmenté d'environ 75 % (Bieber et alii [1993]). Or, selon J.-P. Orfeuill [1998]

p.17], les migrations en automobile vers le travail sont effectuées à 27 % en voiture diesel quand la distance de migration est inférieure à 10 km et passe à 60 % au-delà de 30 km. Il semble ainsi que l'allongement des distances (notamment domicile-

travail) ait favorisé l'utilisation de véhicules diesel. Dans ce contexte, le phénomène de péri-urbanisation a engendré le développement de la multimotorisation, favorisant ainsi le vieillissement et la diésélisation du parc.



La puissance des véhicules

Des véhicules plus puissants et mieux équipés : le confort et la sécurité au détriment des émissions de CO₂?

Les évolutions des consommations de carburant et des émissions de gaz à effet de serre du parc automobile français sont étroitement liées aux caractéristiques techniques des véhicules mis en circulation. Ainsi, selon la CEMT [1997], l'évolution des véhicules entre 1984 et 1996 a conduit à une surconsommation de plus de 15 % par rapport à ce qui aurait pu être réalisé sans effort supplémentaire. Cette consommation supplémentaire serait due pour :

- 7,3 % aux améliorations de la sécurité et à la

réduction du bruit à l'intérieur des véhicules ;

- 4,9 % aux réglementations relatives aux émissions ;
- 2,8 % aux équipements de confort, tels que la direction assistée ;

Ces contre-tendances n'ont pas entraîné un accroissement en valeur absolue de la consommation de carburant et des émissions de CO₂ des véhicules - nous avons vu qu'elles avaient baissé. Par contre elles ont limité les progrès envisageables dans ce domaine.

Quels impacts sur les consommations de carburant et les émissions de gaz à effet de serre ?

L'évolution des gammes au sein du parc français

La classification standard que les constructeurs retiennent (bas de gamme, gamme moyenne inférieure, gamme moyenne supérieure, haut de gamme) correspond à une segmentation commerciale ayant pour but de toucher certaines catégories bien particulières de clientèles. En exploitant les Enquêtes INSEE de Conjoncture Auprès des Ménages de 1972 à 1992, Caroline Gallez [1994] montre que la part des petits véhicules est passée de 38,5 % en 1972 à 43,6 % en 1992. Ce mouvement s'est surtout opéré au détriment des véhicules haut de gamme qui perdent plus de 10 points en 20 ans, passant de 21,9 % à 10,5 %, alors que la gamme intermédiaire, après avoir augmenté au début des années 70, s'est stabilisée autour de 45 % à la fin des années 80. Au cours de ces 10 dernières années, la structure des ventes de véhicules particuliers a eu tendance à se stabiliser, avec cependant une augmentation relative de la gamme moyenne inférieure au détriment des gammes inférieure et moyenne supérieure (voir figure 7).

Cette tendance sur le long terme à l'abaissement du niveau de gamme est assez contre intuitive vu que le facteur croissance et le relèvement concomitant du pouvoir d'achat pourraient laisser penser que le parc automobile tend vers les gammes supérieures. Or il n'en est rien, les faits marquants de cette dynamique du parc étant plutôt le vieillissement et l'abaissement en gamme. Plusieurs phénomènes ont déjoué le simple lien de causalité *hausse du pouvoir d'achat ⇒ montée en gamme du parc automobile* :

- d'abord, l'amélioration globale du pouvoir d'achat s'est traduite par l'accession à l'automobile des classes de population les plus modestes pour lesquelles les véhicules de gamme inférieure ou moyenne inférieure restent malgré tout les plus accessibles ;
- ensuite, comme nous l'avons déjà souligné, le développement du multi-équipement, compte tenu du coût d'une automobile, a eu tendance à favoriser l'acquisition de véhicules moyens de gamme pour le premier véhicule et l'achat de véhicules neufs de gamme inférieure pour les seconds véhicules³⁰ ;

• autre point très important : la démocratisation de l'automobile ainsi que les dynamiques du multi-équipement ont fait évoluer l'image de l'automobile, et sa fonction de représentation du statut social s'est réduite au profit de sa dimension purement utilitaire.

La notion de "gamme" : un concept peu pertinent pour rendre compte de l'évolution des caractéristiques du parc

L'évolution des caractéristiques techniques des véhicules (taille, poids, puissance, cylindrée, accessoires et équipements de confort,...), qui permet d'expliquer la dérive des consommations de carburant des véhicules, ne peut plus être appréhendée à travers cette évolution des gammes proposées par les constructeurs. Dans les années 50-60, à chaque gamme correspondaient des attributs bien définis et des caractéristiques techniques relativement homogènes : dans la gamme basse on trouvait les petites voitures aux équipements rudimentaires et aux petites motorisations, dans la gamme moyenne les voitures généralement de taille moyenne avec des équipements en option et des motorisations plus puissantes et dans la gamme haute, les grosses cylindrées avec les derniers équipements de confort et de sécurité. La segmentation des véhicules visait donc clairement à différencier la clientèle en fonction de ses revenus, partagée sommairement en trois classes : défavorisée, moyenne et aisée. Depuis la fin des années 70, cette classification

s'est considérablement enrichie et plusieurs changements sont venus brouiller le schéma initial. Devant l'évolution des modes de vie, la démocratisation de l'automobile, le phénomène de multi-motorisation, la stratégie commerciale de ciblage des classes sociales est devenu obsolète. La promotion de chaque véhicule se fait désormais au travers de l'utilisation qui en sera faite : la petite voiture pour aller travailler en ville ou encore la grosse berline ou le monospace pour transporter la famille le week-end. Dans ce contexte, au sein de chacune des gammes, se sont multipliés les modèles proposés par les constructeurs avec des véhicules où la taille, le niveau des équipements installés, la puissance ne sont plus obligatoirement corrélés ; par exemple, petite voiture ne veut plus dire obligatoirement petite cylindrée, légère avec absence d'équipements de confort. Chacune des gammes offre à présent toute une série de modèles avec des véhicules de base équipés de manière rudimentaire ou au contraire des véhicules plus luxueux offrant tous les équipements de sécurité et de confort possibles. Par exemple, dans sa "gamme moyenne", Renault a considérablement diversifié les véhicules proposés aux clients (voir tableau 4).

Ainsi, la tendance à l'abaissement du niveau de gamme dont nous venons de parler doit être relativisée. Nous l'avons déjà souligné, les véhicules se sont considérablement améliorés tant du point de vue du confort que de la sécurité ou de la génération de nuisances : à 20 ans d'intervalle ils

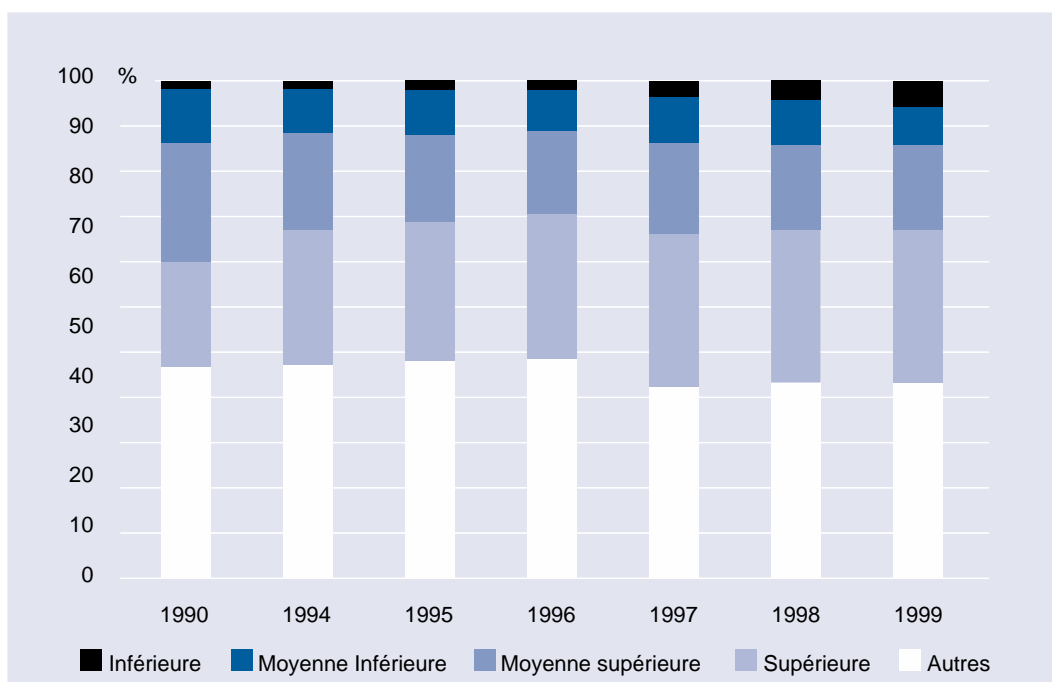


Figure 7

Evolution des ventes de véhicules particuliers par segment en France
Source : Comité des Constructeurs Français d'Automobiles (<http://www.ccf.a.fr>)

ne sont plus du tout comparables entre eux, même à gamme équivalente. Pour mettre en évidence ces évolutions il convient dès lors de s'interroger sur les changements concernant les caractéristiques techniques des véhicules. Compte tenu de notre problématique centrée sur l'effet de serre, nous avons retenu les variables qui peuvent avoir une influence sur le niveau des consommations de carburant, avec pour indicateurs standards le poids des véhicules, leur puissance fiscale, leur cylindrée ainsi que leur niveau d'équipements de confort et de sécurité.

L'évolution du poids des véhicules et son impact sur les consommations de carburant

Après une baisse entre 1980 et 1985, le poids à vide a augmenté assez fortement à partir de 1985, notamment à cause de la multiplication des équipements et accessoires de confort et de sécurité sur les véhicules³¹. Dans ce domaine, la France suit la même tendance que l'ensemble des pays

européens, tout en restant largement en dessous de la moyenne (voir figure 8).

Pour la DGEMP, l'une des raisons à cette augmentation du poids des véhicules pourrait être l'accroissement du nombre d'appareils auxiliaires : l'ADEME fait ainsi état d'une augmentation de la masse unitaire moyenne des véhicules neufs de +21,3 % tous véhicules confondus en dix ans (1987-1997) avec un accroissement de 14,4 % pour les voitures à essence et de +18,8 % pour le diesel (l'obligation du pot catalytique sur les voitures neuves à partir de 1993 peut expliquer pour partie cette dérive).

Cette croissance du poids des véhicules entraîne bien évidemment une dérive des consommations énergétiques. Selon la CEMT [1995c], tout accroissement de 100 Kg du poids d'un véhicule se traduit par une surconsommation de carburant de 0,3 à 0,8 litres/100 km selon l'usage du véhicule (urbain, rase campagne,...). Quelques exemples sont donnés dans le tableau suivant pour illustrer cette relation (voir tableau 5).

	MODELES PROPOSES	MOTORISATIONS PROPOSEES
1977	1 modèle : R12	3 véhicules proposés de 37 à 44 kw
1984	2 modèles : R11 et R18	8 véhicules proposés : R11 : 4 motorisations de 34,5 à 59 kw R18 : 4 motorisations de 46 à 92 kw
1990	2 modèles : R19 et R21	9 véhicules proposés : R19 : 3 motorisations de 44 à 66 kw R21 : 6 motorisations de 55 à 129 kw

Modèle	Poids (en kg)	Consommation urbaine (l/100km)
AX	670	6,5
Twingo	790	7,4
Corsa	800	7,9
Clio	835	7,3
Corsa	850	8,6
Ibiza	895	7,8
Ibiza	920	8,2
Golf III	960	8,3

Tableau 4

Evolution des modèles de la gamme moyenne chez Renault
Source : CEMT [1995c].

Tableau 5

Incidence du poids sur la consommation de carburant
Source : CEMT [1995c].

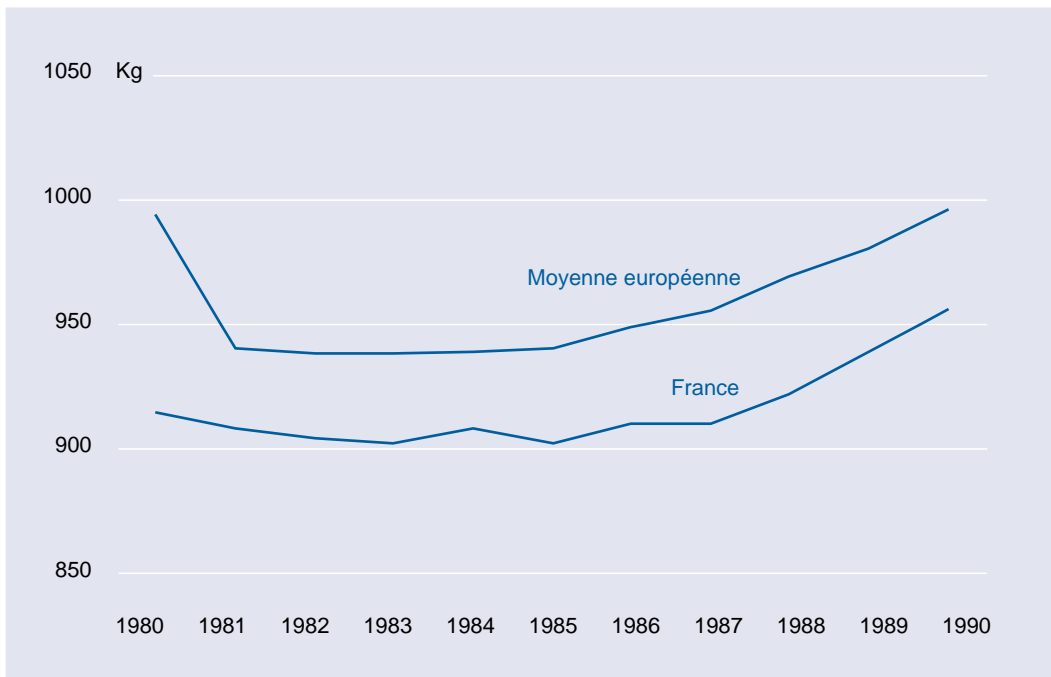


Figure 8

Evolution du poids moyen à vide des véhicules particuliers neufs au sein des parcs français et européen.
Source : CEMT [1995c].

L'évolution de la puissance des véhicules

Que l'on prenne comme indicateur la puissance réelle³², la cylindrée³³ ou encore la puissance fiscale des véhicules, on observe en France depuis le début des années 80 une très nette tendance à l'augmentation des puissances. Ainsi, la puissance réelle du véhicule particulier moyen

est passée en France de 46 kw en 1980 à 61 kw en 1997, soit un accroissement de 33 % environ (voir figure 9).

Cette augmentation des puissances des véhicules, observée dans l'ensemble des pays européens, est devenue un argument de vente où puissance rime avec sécurité, confort et augmentation des vitesses de pointe³⁴. Il faut souligner aussi que cet accrois-

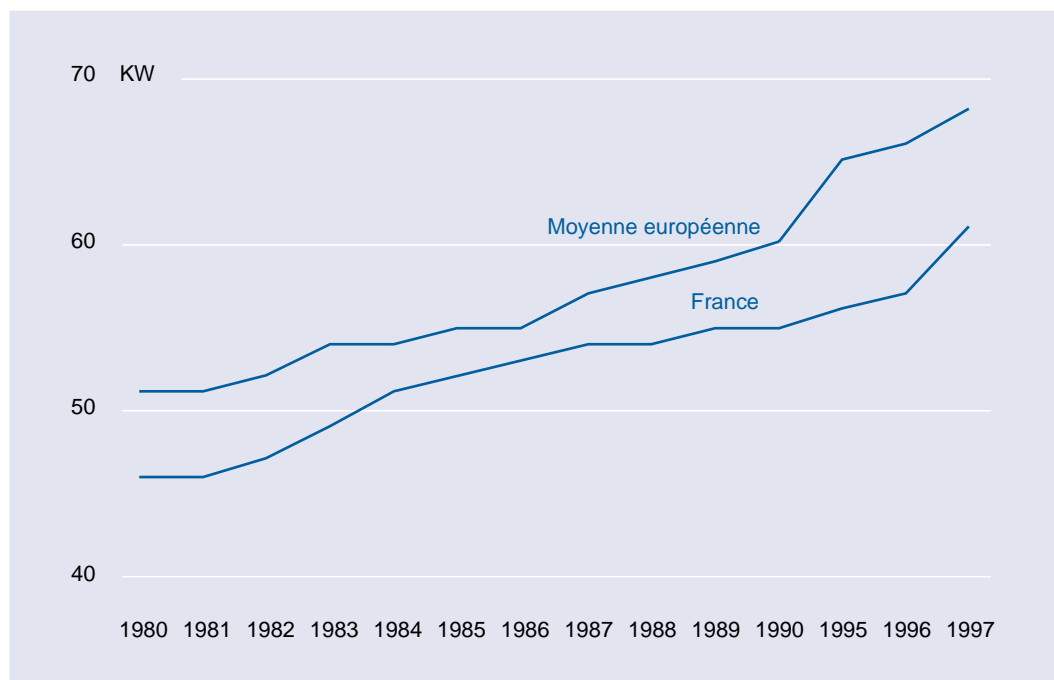


Figure 9

Evolution de la puissance moyenne des véhicules particuliers neufs au sein des parcs français et européen
Source : CEMT [1995c] et CEMT [1999a]

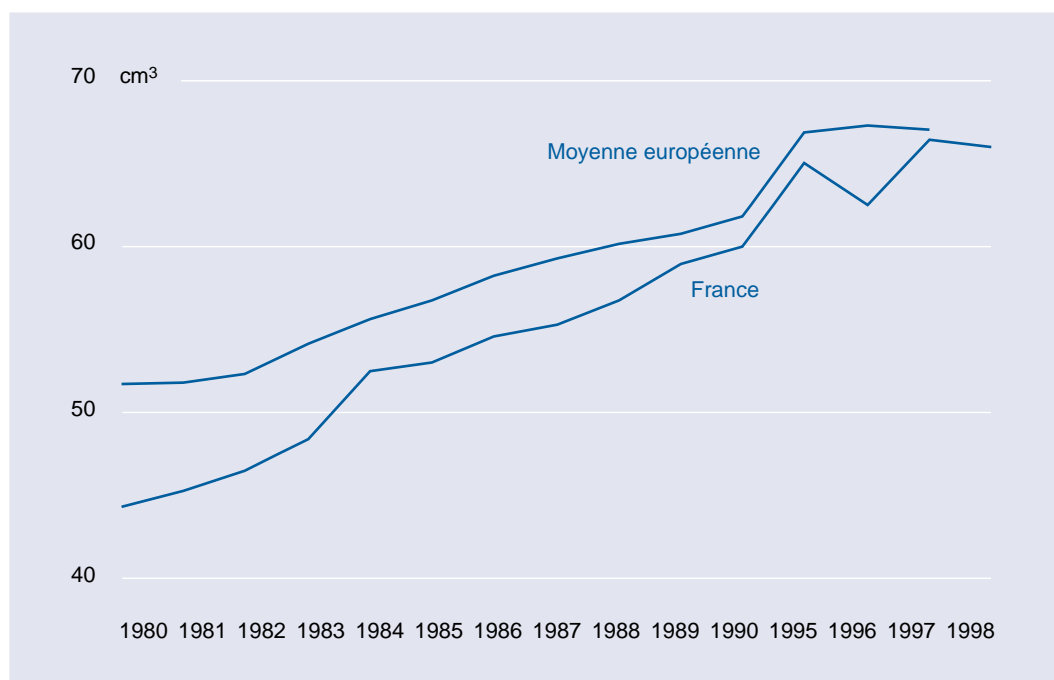


Figure 10

Evolution de la cylindrée moyenne des véhicules particuliers neufs au sein des parcs français et européen
Source : CEMT [1995c] et CEMT [1999a]

sement des puissances a été rendu nécessaire par l'alourdissement des moteurs et des équipements ce qui a entraîné une relative stabilité de la puissance massique³⁵ des véhicules.

Si on prend comme indicateur la cylindrée, selon les chiffres de la CEMT [1995c et 1999a], l'accroissement est en France de 290 cm³ entre 1980 et 1998, l'une des progressions les plus fortes en Europe. En ce qui concerne l'évolution récente, l'accroissement a porté surtout sur les cylindrées moyennes (de 1500 à 1999 cm³) avec un repli très net des grosses cylindrées (+2500 cm³) (voir figure 10).

A titre de comparaison au niveau européen, la cylindrée moyenne est de 1649 cm³ en France en 1998 alors qu'elle est de 1949 cm³ en Suisse ou encore de 1922 cm³ en Suède. En fait la cylindrée moyenne des véhicules est très forte dans les pays où, paradoxalement, le discours politique a un fort contenu environnemental. En fait, comme nous le verrons dans la suite du rapport, l'évolution de la cylindrée est beaucoup plus liée au niveau de vie (PIB/hbt) et qu'à la "couleur écologique" du pays³⁶ (voir figure 11).

Pour affiner un peu plus l'analyse de la puissance des véhicules et mettre notamment en évidence des "puissances seuils" qui induisent des ruptures très nettes dans les comportements d'achats, il est intéressant d'utiliser comme indicateur la puissance administrative (ou fiscale) par rapport à laquelle se déterminent les com-

portements d'achat des automobilistes et les stratégies des constructeurs automobiles. De la même manière que pour le poids, la puissance des véhicules a un impact important sur la consommation de carburant (voir figure 12).

Cette remarque prend tout son sens lorsqu'on observe la très nette montée en puissance du parc automobile français. On peut préciser l'évolution de la puissance du parc automobile français en observant la répartition des puissances administratives dans les immatriculations de voitures neuves (voir figure 13).

Le graphique ci-dessus fait apparaître une progression significative de la part des immatriculations de véhicules de 6 et 7 CV. Comme le mentionne M. Kostopoulou [1997], certaines puissances fiscales constituent des seuils que certains consommateurs se refusent de franchir. Ainsi, en France, l'augmentation sensible des taxes et dépenses (vignette, taxe d'immatriculation, contrat d'assurance) à partir d'un niveau de puissance fiscale (7 CV en l'occurrence) a créé un "seuil psychologique", un "signal administratif" auquel l'offre des constructeurs a été contrainte de s'adapter, la demande se déplaçant vers les véhicules de plus faible puissance fiscale mais à performance et niveau d'équipement sensiblement équivalents. Ce seuil fiscal explique la très forte progression des véhicules dont la puissance administrative est comprise entre 6 et 7 CV.

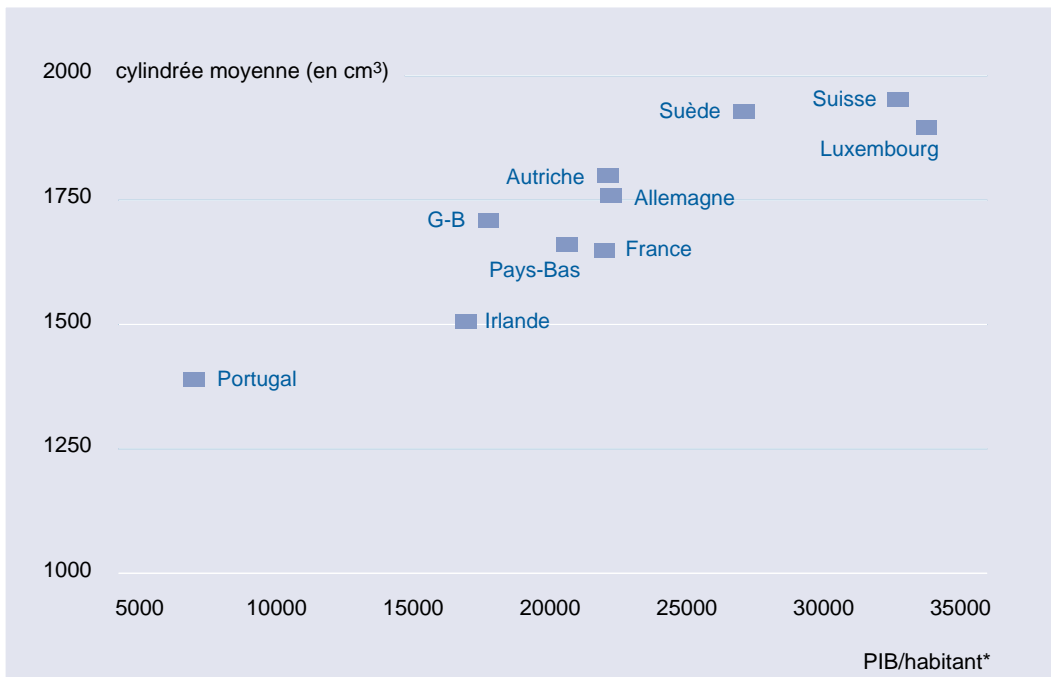
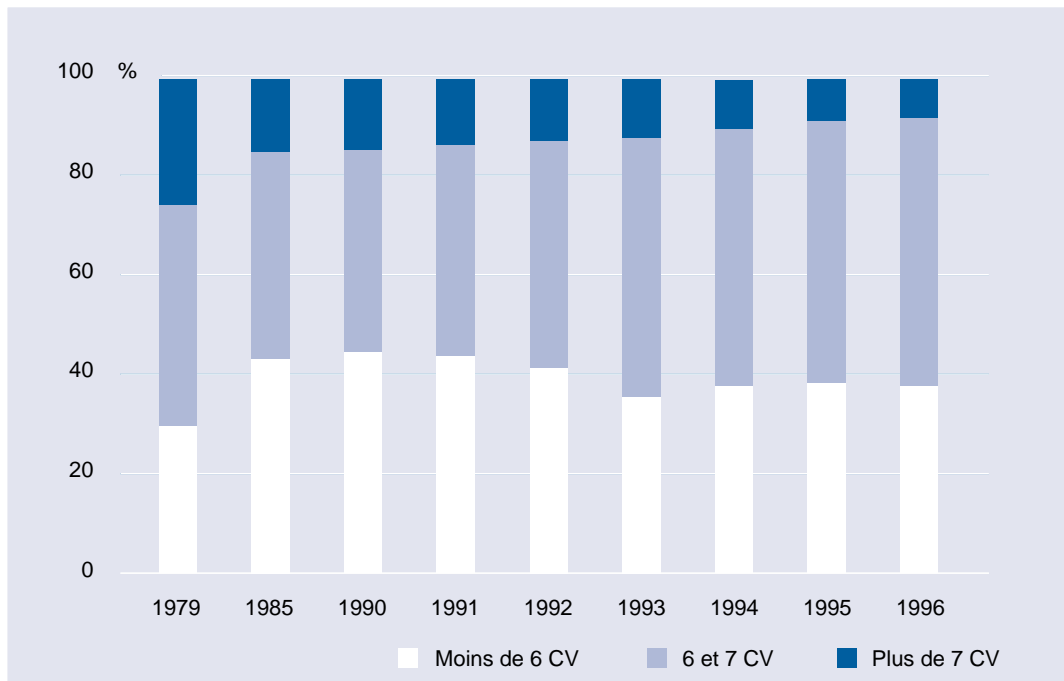
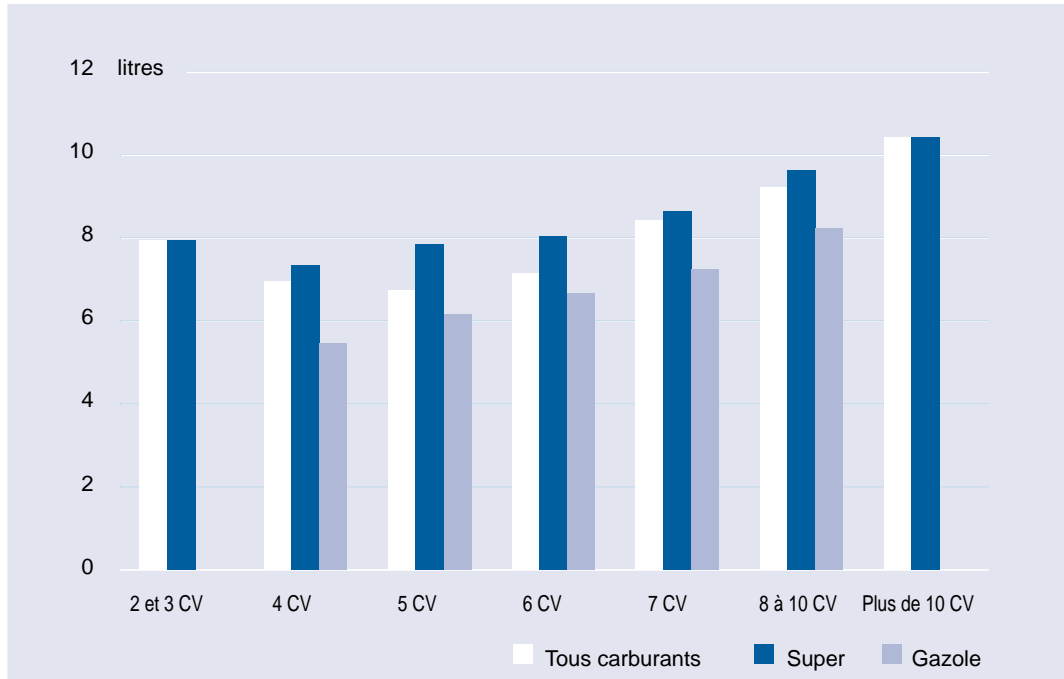


Figure 11

Cylindrée moyenne et niveau de richesse

(*)Produit Intérieur Brut par tête en 1995 aux niveaux de prix et taux de change de 1990 (dollars E-U)
National Accounts : Main Aggregates, volume 1, OCDE, 1997.



L'impact sur les consommations énergétiques

Cette évolution du poids et de la puissance des véhicules a exercé une pression à la hausse pour les consommations des automobiles mises en circulation. Les données chiffrées montrent que les

consommations unitaires des voitures diminuent peu depuis une dizaine d'années. Les progrès techniques accomplis en termes de consommation unitaire de carburant (performance des moteurs) sont contrebalancés par tous les phénomènes de "montée en gamme" observés, à savoir

l'augmentation des puissances, la multiplication des équipements de confort et de sécurité (climatisation, systèmes électriques, airbag...), les nouveaux équipements réglementés (pots catalytiques notamment, etc). Les potentiels techniques existent et les marges de manœuvre sont importantes du côté des constructeurs pour réduire les consommations de carburant des véhicules³⁷. Toutefois, ces potentiels restent inexploités d'une part parce que le prix du carburant ne constitue pas encore un obstacle au développement des déplacements en automobile³⁸ et d'autre part (selon J.-P. Orfeuil [1998 p.9]), parce que le "taux d'actualisation" du consommateur (c'est-à-dire l'arbitrage qu'il fait entre le surcoût direct pour l'achat d'une automobile moins consommatrice et le gain qu'il fera ultérieurement suite à la baisse

des consommations) est très élevé : un surcoût à l'achat qui ne serait pas amorti sur 2 ou 3 ans n'est pas engagé, même si des bénéfices postérieurs sont attendus.

Ainsi, les progrès qui ont pu être réalisés en matière de consommation de carburant ont surtout servi à contrebalancer les évolutions de poids (+130 kg soit +14 % en dix ans), de puissance (+10%) et d'enrichissement des fonctions des véhicules (exemple de la climatisation³⁹); de fait, les consommations unitaires de carburant n'ont pas baissé de manière significative (on observe même pour la première fois une légère augmentation des consommations unitaires moyenne pour les véhicules diesel : 6,75 l/100km en 1995 et 6,79 l/100km en 1997).

Des critères d'achat conditionnés par les niveaux et les modes de vie

De quelles manières s'opèrent les choix en matière d'achat des automobiles? Les constructeurs et les concessionnaires automobiles ne considèrent pas uniquement la rationalité purement économique des acheteurs. Ils tiennent compte aussi du jeu complexe dans les processus de décision d'achat, de l'intervention d'autres rationalités concurrentes qui renvoient à la dimension psychologique de l'affectif ou à celle plus sociologique de la voiture comme objet de projection de sa personnalité et comme objet d'insertion sociale. Aussi, adapter une offre de véhicules moins polluants à une demande non encore structurée, nécessite de saisir les ressorts habituels des logiques d'achat de façon à identifier des "cibles marketing" pour lesquelles le critère environnemental peut devenir déterminant.

La forte prééminence des critères d'achat traditionnels : puissance et confort

De manière générale, l'état de la mécanique, le type de carburant (diesel), la puissance et la marque du véhicule sont les quatre premiers critères pris en compte lors de l'achat d'un véhicule.

Les rapports que l'individu entretient avec sa voiture ne sont pas strictement fonctionnels (état de la mécanique). Ils sont aussi chargés symboliquement et renvoient à des représentations

sociales (prestige, liberté, valorisation sociale conférés par la marque ou la puissance) qui jouent beaucoup dans le processus de choix.

La logique économique au coeur des déterminants d'achat

Les magazines de la presse automobile spécialisée et la publicité permettent de se construire une certaine culture de l'automobile. Même si ces lectures ne sont pas régulièrement citées comme ayant pesé dans l'objectif d'acquérir une nouvelle automobile, elles ont cependant participé à la constitution d'une culture préalable. Par contre, lorsqu'il s'agit de choisir un véhicule, les conseils pris dans l'environnement relationnel de proximité interviennent fortement. Ces conseils sont alors appréciés et mesurés compte tenu d'un certain nombre de paramètres qui renvoient d'abord au budget disponible, puis aux besoins en terme d'usage, enfin à certains critères qui relèvent du subjectif (esthétique, sécurité, confort,...).

Schématiquement, le niveau de revenu des ménages conditionne deux grandes tendances : les petits budgets s'équipent généralement sur le marché de l'occasion et des petites cylindrées neuves. Le critère économique est au coeur de leur démarche. Dans le premier cas, le recours à l'argus (36 %) et aux petites annonces (20 %) est assez répandu. Les autres budgets opèrent des choix qui résultent davantage d'un arbitrage entre

plusieurs autres critères (le modèle, la puissance, les accessoires et éléments de confort, l'image renvoyée par la possession de la voiture...).

Des choix conditionnés par les modes de vie⁴⁰

La situation matrimoniale, la taille du ménage, le lieu de résidence, l'âge, le sexe, le niveau de certification scolaire interviennent dans la construction du choix de la future automobile. Aussi peut-on distinguer cinq profils d'automobilistes :

- Les "héritiers" (24,5 %), qui ne sont pas libres de leurs choix qui dépendent du chef de ménage (jeunes conducteurs, étudiants ou femmes au foyer). Ils sont 49 % à déclarer vouloir tenir compte des dispositifs antipollution s'ils devaient acquérir une voiture en propre et 64 % à afficher la volonté de s'équiper en voiture GPL si son prix est identique au prix de vente d'une voiture essence.

- Les "traditionalistes" représentent 20,1 % de la population enquêtée. 42 % sont équipés de véhicules de moins de 5 ans et 24 % de véhicules ayant entre 6 et 10 ans. Ils se disent attachés au type de carburant (43 %) à la marque (34 %), aux éléments de confort (32 %), au prix d'achat (27 %), aux équipements de sécurité (34 %). 44 % déclarent qu'ils prêteront beaucoup d'attention aux dispositifs antipollution lors du renouvellement de leur voiture.

- Les "utilitaristes" (23 %) achètent plus volontiers des véhicules d'occasion qui leur semblent

robustes, par petites annonces auprès de particuliers. Les caractères fonctionnel (état de la mécanique) et économique (carburant peu onéreux) du véhicule restent prioritaires. Mais ils ne sont pas prêts à faire l'effort de s'équiper en véhicule bicarburant, même si celui-ci est vendu au même prix qu'un véhicule traditionnel. Peut-être le feront-ils lorsque ces véhicules se retrouveront sur le marché de l'occasion.

- Les "consumentistes" (19,6 %) ont des voitures neuves ou récentes qu'ils changent régulièrement. Ils se fournissent auprès des concessionnaires automobiles. Ils roulent majoritairement à l'essence sans plomb et s'attachent aux éléments de confort, à la puissance, à la marque. Un quart d'entre eux déclarent ne pas accorder d'attention au coût à l'achat du véhicule et pour la moitié d'entre eux, une parité entre le prix des véhicules à bicarburant et le prix des véhicules à carburant traditionnelle ne suffirait pas à modifier leur choix.

- Les personnes âgées plutôt agriculteurs et ouvriers, aux faibles revenus, résidant en milieu rural et ayant de vieilles voitures constituent une catégorie de personnes "non concernées" (13,8 %). Leur souci principal lorsqu'ils achètent un véhicule est l'état de la mécanique. La sécurité et les éléments de confort interviennent dans un second temps. Ils ne prennent guère en compte le type de carburant, la puissance, les dispositifs antipollution.

Fiscalité, réglementation et évolution des caractéristiques des véhicules

La taxe, instrument d'orientation de la puissance du parc ?

Un des éléments à l'origine de l'évolution de la puissance des véhicules pourrait être la fiscalité qui s'applique sur les véhicules automobiles, notamment la vignette et la taxe d'immatriculation. Ainsi, les individus apparaissent relativement sensibles à la taxe d'immatriculation et à la vignette. Même si les montants financiers en jeu de ces taxes apparaissent relativement faibles par rapport au budget consacré à l'achat du véhicule, la réaction des consommateurs est assez forte dans la mesure où les individus sont beaucoup plus sensibles aux prélèvements forfaitaires (comme la

taxe d'immatriculation ou la vignette) qu'aux taxes proportionnelles (comme la TVA, les taxes sur les carburants, les taxes sur les assurances,...). Selon J.L. Madre (cité par M. Kostopoulou [1997 p.236], *"il y a une raison immédiate à cette réactivité différente qui tient à la nature même des deux prélèvements : les taxes proportionnelles sont diluées dans un prix global exprimé toutes taxes comprises (TTC), alors que les taxes forfaitaires sont par définition à régler d'un seul paiement spécifique. Elles apparaissent de fait comme un véritable impôt"*. Un exemple très intéressant est donné par L. Hivert [1994 p.95] à propos de ces réactions et perceptions différenciées des consommateurs

selon la nature de la taxe mise en place. Ainsi, l'enquête annuelle "Parc auto" menée par l'ADEME (sur un panel SOFRES de 100 000 ménages qui décrivent leur équipement automobile et leurs usages) arrive au résultat suivant⁴¹ :

- si on imposait une vignette supplémentaire au diesel (nouveau prélèvement forfaitaire sans précision de sa valeur), un nouveau diéséliste sur deux déclare qu'il se reconvertirait à l'essence (28 % restent au diesel et 24 % sont indifférents) ;
- si le gazole était au même prix que l'essence (forte augmentation des taxes proportionnelles), un sur quatre seulement retournerait à l'essence, 43 % resteraient au diesel et 32 % seraient indifférents ;

Il faut noter que les constructeurs se sont progressivement adaptés à ces réactions et comportements d'achat des consommateurs en proposant (grâce aux innovations technologiques) des modèles plus performants à puissance fiscale inchangée pour satisfaire la demande des consommateurs. On a ainsi vu apparaître sur le marché des véhicules qui affichaient des puissances réelles très élevées avec des puissances fiscales inférieures à 7 CV, notamment pour les motorisations turbo-diesel, ce qui permettait aux acheteurs d'éviter une augmentation sensible de la taxe d'immatriculation et de la vignette automobile. Pour réduire cet écart entre puissance réelle et puissance fiscale, le gouvernement a adopté un nouveau calcul de la puissance administrative pour les voitures neuves immatriculées après le 1^{er} juillet 1998. Cette réforme permet de prendre en compte non seulement la puissance réelle des véhicules pour le calcul des chevaux fiscaux qui servent d'assiette à la vignette, à la carte grise ou à la taxe sur les véhicules de société, mais aussi les émissions de dioxyde de carbone⁴². Les véhicules puissants, donc fortement consommateurs de carburants et fortement

pollueurs, devraient s'en trouver pénalisés. Toutefois, beaucoup d'experts restent sceptiques quant à l'efficacité d'une telle réforme pour inciter les consommateurs à acheter des véhicules moins puissants. En fait, seuls les modèles sportifs dotés de moteurs relativement faibles en cylindrés mais dopés par un turbocompresseur et les "gros diesel" devraient être pénalisés⁴³. Au contraire, sont favorisés les modèles à essence de forte cylindrée (notamment les gros 4x4)⁴⁴, les modèles dotés de boîtes automatiques et les petits modèles à faible consommation qui "grignotent" un cheval fiscal par-ci par-là. Les constructeurs français semblent globalement favorisés par la réforme ; ainsi, aucune Renault ne franchit de tranche fiscale à la hausse !

Normes et évolutions des caractéristiques techniques des véhicules

Une autre explication à l'origine de l'évolution des caractéristiques techniques des véhicules concerne la mise en place de normes (notamment européennes) et standards qui ont contraint les constructeurs à faire évoluer les véhicules offerts vers des modèles plus lourds et plus puissants. On peut citer par exemple :

- l'obligation de pots catalytiques sur tous les véhicules à essence à partir du 1^{er} janvier 1993, obligation qui a entraîné un alourdissement des véhicules et une perte directe de puissance (qui a poussé les constructeurs à innover pour accroître les performances des véhicules) ;
- les normes imposées aux constructeurs pour diminuer les pollutions locales (NOx notamment) qui sont venues en contradiction avec les exigences de réduction des émissions de CO₂⁴⁵, soulignant par là-même l'incompatibilité fréquente des objectifs de réduction des pollutions locales et des pollutions globales.

Prix, revenus et caractéristiques du parc

Comme nous l'avons déjà signalé, pour des segmentations commerciales qui sont restées inchangées, c'est-à-dire pour des fourchettes de budgets ciblés, le contenu des voitures achetées s'est profondément transformé et la diversité des modèles proposés s'est accrue au sein même de chacune des gammes des constructeurs. Le budget des automobilistes n'a pas varié et semble se

stabiliser autour de 40 000 francs par an (38 704 F en 1998 selon l'étude annuelle réalisée pour le compte de la Fédération Française des Automobiles Clubs). Cette stabilité du budget est à mettre en parallèle avec la baisse tendancielle du prix réel des automobiles et du prix des carburants. Cette baisse a incité les consommateurs à se tourner vers des véhicules plus puissants et

plus confortables : à budget inchangé, ils acquièrent des automobiles mieux équipées :

- en monnaie constante et à gamme égale, le prix des véhicules n'a pas augmenté entre 1981 et 1991 alors que le niveau de vie a progressé durant la même période de 10 à 20 % suivant le pays;
- en monnaie constante, le prix moyen de l'essence a baissé de 19 %, celui du gazole de 32 % entre 1985 et 1995 (Orfeuill [1998 p.2]).

Le graphique suivant illustre assez bien cette évolution à la hausse moins marquée des prix des automobiles et des prix des carburants par rapport à l'évolution des prix à la consommation (voir figure 14).

De telles évolutions ont certainement favorisé l'augmentation des puissances et un accroissement de la puissance minimale proposée par les constructeurs. La CEMT [1995c] donne un exemple assez significatif de l'évolution de la puissance minimale proposée par Renault pour son modèle bas de gamme : en 1984, la motorisation minimale proposée pour la R5 est de 26,5 kw, elle passe à 34 kw en 1990 et à 43 kw en 1993. Le nouveau modèle le moins puissant chez Renault est la Twingo qui affiche une puissance minimale de 40 kw. Le même phénomène est observé pour la Golf de Volkswagen qui offre des modèles de plus en plus puissants (voir tableau 6).

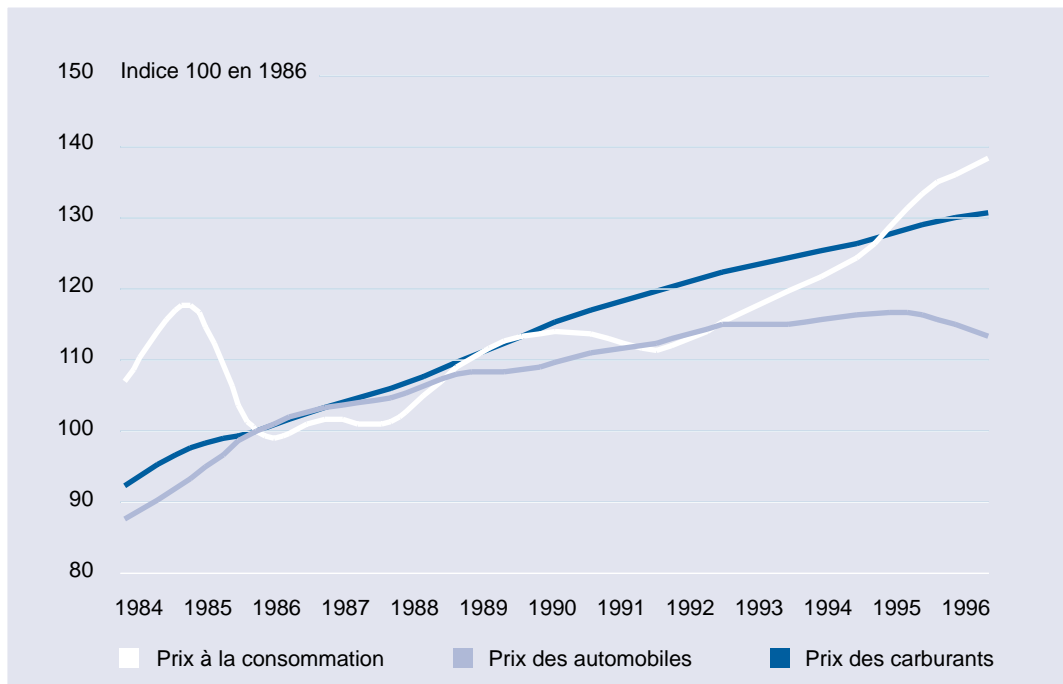


Figure 14

Prix à la consommation, prix des automobiles et prix des carburants
 source : CCFA (<http://www.cdfa.fr>)

Année	Modèle	motorisations proposées
1977	Golf I	37 – 55 – 81 kw
1984	Golf II	33 à 82 kw
1990	Golf II	40 à 100 kw
1992-93	Golf III	44 à 128 kw

Tableau 6

Evolution des modèles de la Golf chez Volkswagen

Conclusion

La mise en perspective des évolutions des caractéristiques techniques des véhicules particuliers permet de faire trois remarques, qui viennent éclairer les choix des décideurs pour améliorer la qualité environnementale du parc automobile français.

En premier lieu, il faut rappeler l'inertie de l'évolution du parc puisque d'une part les ventes de véhicules neufs ne représentent chaque année en moyenne que 8 % du parc total (il faut de ce fait environ 15 ans pour renouveler le parc français) et d'autre part la dynamique de progression du parc répond à des besoins socio-économiques profonds et correspond à l'évolution des modes de vie au sein de notre société. Cette remarque met en lumière la nécessité de mesures qui tout à la fois soient volontaires et prennent en considération les dynamiques sous-jacentes si l'on veut orienter de manière durable la structure du parc français. Elle souligne aussi l'inefficacité des instruments ponctuels de politique publique qui ne modifient les caractéristiques du parc qu'à la marge. La mise en place des primes à la casse en 1994-1995-1996 illustre de manière significative ce dernier point. De fait, toute politique publique visant à orienter durablement la structure du parc automobile doit être soigneusement analysée puisqu'elle entraînera nécessairement des évolutions et trajectoires irréversibles. Se pose alors la question du choix des instruments de politiques publiques et de leurs impacts sur la structure du parc automobile français.

Le choix des instruments de politique publique apparaît donc capital pour faire évoluer durablement la qualité environnementale du parc automobile. Traditionnellement, la théorie économique distingue les instruments économiques incitatifs, le plus souvent tarifaires (basés sur les mécanismes de marché) et réglementaires (basés sur le contrôle direct de certaines variables stratégiques de l'économie). Nous avons vu par exemple que, au sein même des instruments tarifaires, les prélèvements forfaitaires ou les taxes proportionnelles n'ont pas le même impact sur le comportement d'achat des consommateurs. Dans ce contexte, avant toute prise de décision, il apparaît nécessaire de mesurer l'efficacité des politiques en comparant les élasticités-prix des différents systèmes de taxation mis en place dans certains pays étrangers (voir sur ce sujet la 2^{ème} partie du document).

Enfin, il convient d'insister sur le caractère systémique de la dynamique de développement de l'automobile. Par exemple cette partie a été l'occasion de mettre en lumière l'interdépendance très forte entre l'offre des constructeurs, la demande des consommateurs et les politiques publiques menées par les décideurs. On observe des phénomènes cumulatifs et irréversibles où les choix technologiques des constructeurs interagissent fortement avec les préférences des consommateurs et les choix des autorités publiques. A titre d'exemple, le phénomène de diésélisation ou de progression de la gamme des véhicules 6/7 CV met en correspondance les trois types d'acteurs en présence avec des processus cumulatifs irrémédiables d'évolution des caractéristiques techniques des véhicules et des cercles vicieux de détérioration de la qualité environnementale du parc automobile :

- la puissance publique met en place des systèmes de taxation spécifiques (différentiel fiscal essence/gazole ou taxes assises sur la puissance fiscale);
- ces systèmes exercent sur les consommateurs un signal fiscal qui oriente la demande;
- les constructeurs réagissent, voire anticipent, et mettent sur le marché de nouveaux modèles, ces réactions suscitant à nouveau des adaptations de la demande du côté des consommateurs, etc...

Notes

- 1 A ce sujet, J.-P. Orfeuil [1998 p.1] souligne que *“L'évolution de l'automobile peut être appréhendée à deux niveaux assez différents : le premier concerne le marché de l'automobile neuve, la structure des ventes, la répartition en modèles, gammes, type de motorisation, etc. ; pour la France, l'observation porte alors sur environ 2 millions de véhicules chaque année ; le second concerne le parc en circulation, ses utilisateurs, ses usages ; pour la France, l'observation porte alors sur 25 millions de véhicules. La simple comparaison de ces deux quantités montre l'inertie assez importante du système : dans leur majorité, les voitures achetées aujourd'hui rouleront en 2010”*.
- 2 Comité des constructeurs français d'automobiles, *L'industrie automobile en France*, 1990. Cité par Benoît Simon, *Industrial and institutional barriers to the diffusion of electric vehicles*. MERIT, CIREC, janvier 2000.
- 3 Dans le cadre de l'arc écodif transports, une enquête sociologique par questionnaires a été réalisée en Région Midi-Pyrénées (C. BESLAY, N. GOLOVTCHENKO, M-C ZELEM, et T. JOUBERT *“La lutte contre les pollutions automobiles : la place des usagers”*. Toulouse, CERTOP-IUP Sociologie Appliquée, juin 1999). Tout en analysant les usages de l'automobile et les représentations des conducteurs en matière de pollution automobile, il s'agissait d'évaluer les conditions sociales d'acceptabilité de mesures publiques qui viseraient à réorienter les comportements d'usage des automobilistes. Cette enquête s'est déroulée de février 1999 à juin 1999. Elle a porté sur un effectif de 1361 personnes possédant le permis B. 45,6 % déclaraient posséder une voiture qui roule au diesel. 40 % déclaraient posséder deux véhicules dans leur ménage et 15,5 % plus de trois. Près de la moitié des secondes voitures
- 4 Ce qui se trouve conforté par le fait que depuis 1990, la durée moyenne des déplacements en voiture en agglomération toulousaine est deux fois moins importante qu'en transports collectifs (15 minutes 40 contre 31 minutes). In : *“Enquête sur les déplacements des ménages de l'agglomération toulousaine en 1996”*, Toulouse, SMTC, 1996, p. 27.
- 5 On retrouve ici la célèbre loi d'inertie ou de stabilité du choix du mode de transport énoncée par A. Downs en 1962... roulaient au diesel et près de 30 % au super standard. L'âge moyen des automobiles du parc automobile enquêté était de 7,6 ans en 1999 : un tiers des véhicules avaient entre 5 et 10 ans, et 29,5 % plus de dix ans. On notera que les grandes tendances observées à l'échelon national (Un parc fortement dieselisé ; vieillissant et des ménages multi-équipés) sont confirmées voire même amplifiées en Région Midi-Pyrénées.
- 6 *“Enquête sur les déplacements...”* opus cité p. 20.
- 7 *“Enquête sur les déplacements...”* ibidem p. 14.
- 8 *Données Sociales* 1999, INSEE, p. 318.
- 9 *Economie et Statistiques*, n° 324-325, 1999, 4/5, p. 35.
- 10 V. SCARDIGLI, *La consommation, culture du quotidien*, Paris, PUF, 1983, p. pp. 109-110.
- 11 *“Les oppositions les plus fondamentales de la structure des conditions (haut/bas, riche/pauvre, etc.) tendent à s'imposer comme les principes de structuration fondamentaux des pratiques et de la perception des pratiques”* in : P. BOURDIEU, *La distinction critique sociale du jugement*. Paris, Minuit, 1979, p. 191.
- 12 En 1994, 57 % des voitures étaient acquises d'occasion. Leur âge moyen était de 4,7 ans. Source Enquête Transports INSEE, 1994.

- 13 "Un ménage sur quatre dispose d'une seconde voiture" INSEE Première, n°418, décembre 1995.
- 14 "Le nombre de personnes dans les voitures (en circulation en région toulousaine) diminue : il était de 1,33 personnes (y compris le conducteur) en 1978, il est de 1,28 en 1996" in : "Enquête sur les déplacements des ménages de l'agglomération toulousaine en 1996", Toulouse, SMTIC, 1996, p. 18.
- 15 53 % des plus de 65 ans parcourent moins de 10 000 kilomètres par an contre 26,8 % de la population en moyenne et ils ne sont que 12,2 % à parcourir plus de 20 000 à 50 000 kilomètres contre une moyenne de 25,8 %, C. BESLAY, N. GOLOVTCHENKO, M-C ZELEM, et T. JOUBERT "La lutte contre les pollutions automobiles : la place des usagers". Toulouse, CERTOP-IUP Sociologie Appliquée, juin 1999.
- 16 On peut proposer une lecture un peu différente en soulignant le jeu de la variable âge qui peut être jugé plus déterminant que celui de la variable générationnelle pour expliquer une moindre utilisation de la voiture par les plus de 75 ans. C'est cet âge qui est considéré comme le début de la vieillesse physiologique par les gérontologues. In BODIER, M, "La voiture : une habitude qui se prend jeune", INSEE Première, n°474, juillet 1996.
- 17 Chr., LALIVE d'EPINAY, E, CHRISTE, Jo., COENEN-HUTHER, et alii, "Vieillesse : situations, itinéraires et modes de vie des personnes âgées aujourd'hui", Université de Genève, 1984.
- 18 "Les dépenses de loisirs (radios, téléviseurs, livres, disques,...) qui sont a priori un poste de consommation réservé aux "jeunes", sont en fait - toutes choses égales par ailleurs - les plus importantes entre 60 et 74 ans. Elle représentent pour une même cohorte à 60-64 ans 118 % de ce qu'elles étaient entre 40 et 44 ans", M, BODIER, Economie et Statistiques, n°324-325, 1999.
- 19 J.-C. ABRIC, Pratiques sociales et représentations, Paris, PUF, 1994, p. 28-32.
- 20 C. DUFLOS, "Les français et l'environnement" Consommation et mode de vie, CREDOC, n°45, 31 janvier 1990.
- 21 A. DUFOUR, J.-P. LOISEL, "Les français et l'environnement : attitudes et comportements", ADEME/CREDOC, 1997, p. 14.
- 22 "Conditions de vie et aspirations des français", ADEME/CREDOC, Paris, 1990.
- 23 De manière générale, cette culture technique reste approximative : 20 % de la population interrogée ne connaît pas les effets d'une galerie ou d'un attelage sur la consommation de carburant, 26 % ne savent pas que des pneus sous gonflés ont une incidence sur cette consommation, plus de la moitié (63 %) ne connaît pas les effets de l'installation du pot catalytique et 41,6 % ne savent pas que la climatisation a une incidence sur la consommation de carburant. De même, 61,5 % tendent à considérer qu'un véhicule de petite taille ne pollue pas moins que les autres et 45,4 % que la puissance du véhicule n'a pas d'incidence sur la réduction de la pollution automobile. En fait, il semble que le niveau de connaissances en matière de pollution automobile diminue d'autant plus qu'on s'éloigne de la sphère du travail et des pôles urbains. C. BESLAY, N. GOLOVTCHENKO, M-C ZELEM, et T. JOUBERT "La lutte contre les pollutions automobiles : la place des usagers". Toulouse, CERTOP-IUP Sociologie Appliquée, juin 1999.
- 24 Pour ce calcul très sommaire (largement surestimé), on pose les hypothèses suivantes pour les voitures particulières : kilométrage annuel moyen (tous carburants confondus) = 13 800 km (CCFA) Consommation unitaire moyenne (tous carburants confondus) : 7,5 l/100 km (CCFA)

- Emissions de CO₂ (en moyenne) par litre consommé : (émissions par km x (nombre de km par l))
Emissions de CO₂ (en moyenne) par km pour un véhicule neuf = 180 g (rapport CEMT [1999a])
Nombre de km parcourus (en moyenne) par litre consommé = $1/(0,075) = 13,33$ km
Emissions de CO₂ (en moyenne) par litre consommé = $180 \times 13,33 = 2400$ g/litre
supplément de litres consommés par le parc si la consommation unitaire moyenne augmente de 1 l/100 km (et que le comportement de déplacement des individus reste inchangé !) : $26 \times 138 = 3588$ millions de litres
Augmentation des rejets de CO₂ du parc automobile = $2400 \times 3588 = 8,6$ Millions de Tonnes environ.
- 25 M. BODIER, G. RENNES, "Un ménage sur quatre dispose d'une deuxième voiture", INSEE Première n°418, décembre 1995. L'enquête réalisée en région Midi-Pyrénées en 1999, les chiffres sont plus accusés : 40 % des ménages enquêtés possèdent deux voitures et 15,5 % déclarent posséder trois voitures ou plus (C. BESLAY et alii, opus cité).
- 26 L'entretien compte parmi les composantes de la demande de carburant, au même titre que la vitesse ou le mode de conduite... in : "La consommation des carburants des automobiles" Paris, AIE, 1991, p. 15.
- 27 Nous reviendrons très largement sur cette question dans la partie relative à l'évolution des caractéristiques du parc automobile français.
- 28 Le taux d'immatriculation de véhicules diesel atteint d'ailleurs des niveaux records en 1994 et 1995 avec 47,6 % (1994) et 46,5 % (1995) de voitures diesel immatriculées sur le total des immatriculations de voitures neuves (source DGEMP 1988b p.106).
- 29 Ce phénomène est également important pour d'autres pays européens comme l'Autriche, le Belgique ou l'Espagne qui, même si le mouvement est apparu plus tardivement chez eux, avaient tous trois un taux de diésélisation plus important que la France au sein de leurs nouvelles immatriculations 1998 (respectivement 54,5, 52,2 et 47,8 % contre 40,2 % pour la France).
- 30 A noter que les seconds véhicules sont le plus souvent achetés sur le marché de l'occasion, ou sont d'anciens véhicules dont on ne se sépare pas, ce qui pousse au vieillissement du parc.
- 31 Comme nous le verrons par la suite, les principaux arguments commerciaux utilisés par les concessionnaires pour vendre les véhicules, gravitent autour de la sécurité, du confort et de la puissance.
- 32 La puissance réelle rend compte des performances intrinsèques du véhicule : c'est l'énergie que peut fournir le moteur en fonction de sa vitesse de rotation (la puissance réelle est exprimée en chevaux ou en kilowatts avec 1 ch = 0,736 kw)
- 33 La cylindrée, autre indicateur de la puissance, caractérise le véhicule par le volume de son moteur. Elle est exprimée en cm³.
- 34 Comme le souligne J.-P. Orfeuill [1998 p.2], "l'automobile reste sans doute l'un des seuls produits dont une caractéristique technique (la vitesse de pointe) est une invitation à ne pas respecter les réglementations d'usage".
- 35 La puissance massique rend compte des performances techniques du véhicule par rapport à son poids et à la surface occupée (puissance réelle/poids).
- 36 Le dessin placé en tête du document et extrait de la lettre de la DGEMP du 1^{er} trimestre 1999 est une bonne illustration de cette contradiction entre déclarations d'intention pour les autres et actes concrets du citoyen!
- 37 On peut citer, à titre d'exemple, les programmes "trois litres" lancés en 1981 pour concevoir des véhicules de synthèse faisant appel à toutes les possibilités d'amélioration technique sans considération de prix de revient. Il faut noter que VESTA 2 conçue par Renault a établi un record mondial de

- consommation sur l'autoroute Bordeaux-Paris le 23 juin 1987 : 9,747 litres de super pour parcourir 501,4 km à une vitesse moyenne de 100,9 km/h soit 1,94 litres aux 100 km (Morcheoine et al. [1995]).
- 38 On n'observe plus d'économie de carburant depuis 1985-1986 dans la mesure où le marché est devenu moins sensible au coût du carburant (selon J.-P. Orfeuil [1998 p2], en monnaie constante, le prix moyen de l'essence a baissé de 19 %, celui du gazole de 32 % entre 1985 et 1995).
- 39 Selon le Commissariat Général au Plan (ADEME [1998]), la climatisation peut représenter une surconsommation énergétique d'environ 7 %.
- 40 Les données suivantes sont extraites de : C. BESLAY, N. GOLOVTCHENKO, M-C ZELEM, et T. JOUBERT "*La lutte contre les pollutions automobiles : la place des usagers*". Toulouse, CERTOP-IUP Sociologie Appliquée, juin 1999.
- 41 Même s'il paraît évident que les sondés ne se comportent pas toujours dans la réalité comme ils l'expriment dans leurs réponses aux questionnaires ; il subsiste toujours un écart important entre les déclarations d'intention exprimées par les sondés et les actes concrets des individus dans la réalité.
- 42 La nouvelle puissance fiscale se calcule de la manière suivante : avec PA = Puissance Administrative exprimée en "unités administratives", coefficient sans dimensions, et non plus en $CV/CO_2 = \text{gaz carbonique}$, exprimé en grammes émis par kilomètre parcouru/PM = puissance moteur réelle, exprimée en kilowatts (autrefois en CV).
- 43 Par exemple, on peut citer le cas extrême d'une Porsche 911 Turbo qui passe de 21CV à 33 CV (soit une augmentation de vignette de près de 4000 francs en moyenne par an).
- 44 Un Jeep Grand Cherokee à moteur V8 de 5,2 litres dégringole de 30 à 17 Chevaux, soit une économie annuelle de près de 9000 francs !
- 45 Pour plus de détails sur ce point, on pourra se reporter à l'étude menée par le LET [1998].

DES INSTRUMENTS POUR AGIR

*Les instruments susceptibles
d'orienter l'évolution du parc
dans le sens de la prévention de
l'effet de serre*

Introduction

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, quand il utilise sa voiture pour un déplacement donné, la contribution de l'automobiliste à l'effet de serre dépend largement des caractéristiques de sa voiture, c'est-à-dire de son modèle, de ses équipements, du type de carburant utilisé, et de son état mécanique. En effet, certains modèles (plus lourds, plus puissants ou moins efficaces) consomment plus de carburants fossiles que d'autres. Les équipements consomment de l'énergie, et certains comme la climatisation laissent échapper des gaz très contributeurs à l'effet de serre. Certains carburants, pour une même quantité d'énergie produite, émettent plus de gaz à effet de serre que d'autres. Enfin, l'état mécanique du véhicule (mal entretenu ou usé) agit sur sa consommation de carburants et sur ses rejets de polluants. Par ailleurs, le comportement du conducteur au volant (conduite économique ou « sportive »), ses habitudes de déplacement (trajets du type « saut de puce ») sont eux aussi contributeurs à l'effet de serre. En combinant les éléments précités, l'âge des véhicules est généralement un facteur de contribution à l'effet de serre dans la mesure où il est plus difficile de conserver ces véhicules dans un parfait état mécanique et dans la mesure où les véhicules plus anciens sont des modèles construits selon des techniques ou des normes moins soucieuses de l'effet de serre. Pour faire en sorte que le parc disponible soit constitué de véhicules moins polluants, il faut agir sur le parc existant en incitant les automobilistes à mieux entretenir leur véhicule et à mettre au rebut les plus obsolètes ou les plus usés. Il faut aussi agir sur la qualité des véhicules neufs entrant dans le parc en incitant les constructeurs à mettre sur le marché de meilleurs véhicules et en incitant les acheteurs à porter leur choix sur des véhicules moins polluants ou encore en dissuadant l'achat d'équipements tels que la climatisation. Ces actions peuvent être directes. On peut, par exemple, imposer que les véhicules neufs

soient tous équipés de limiteurs de vitesse ou de systèmes de diagnostic embarqué. Elles peuvent aussi être indirectes. En taxant fortement les carburants selon leur teneur en carbone, on incite les automobilistes à choisir des véhicules moins énergivores ou utilisant des sources d'énergie à faible contenu de carbone, ce qui à son tour incite les constructeurs à développer des recherches pour pouvoir, au moindre coût, mettre sur le marché des véhicules correspondant à cette demande.

Cette action publique utilise différents instruments de politique qui combinent, à des degrés divers, les incitations fiscales et la réglementation pour agir sur le choix des véhicules au moment de l'achat, mais aussi sur leur maintenance après l'achat et sur leur durée de vie. Mais toute mise en œuvre de politique publique surtout lorsqu'elle privilégie la dimension incitative, nécessite pour avoir quelque chance de succès, d'être justifiée, relayée, appuyée, par des médiateurs situés entre l'offre et la demande. Ce sont les organes de presse, la publicité, mais aussi l'ensemble des acteurs de la chaîne de commercialisation des véhicules neufs, du service marketing des constructeurs aux vendeurs des concessions ou des succursales qui sont concernés. Le tableau 7 présente une typologie de ces instruments selon leur objet et selon leurs effets principaux.

Le but de ce chapitre est d'analyser les expériences d'utilisation des différents instruments de politique, dont dispose la puissance publique, pour agir sur les véhicules existants et sur les véhicules neufs. Nous examinerons successivement : (i) l'action sur la demande par les différentes options de la fiscalité à l'achat, à la possession et à l'usage, et les politiques de contrôle technique et de retrait anticipé, (ii) l'action sur l'offre par l'imposition de normes aux constructeurs et par la réglementation, et (iii) les conditions de mise en œuvre de politiques de prévention de l'effet de serre : le jeu des médiateurs.

	Instruments	Véhicules existants	Véhicules neufs
Agir sur la demande	Fiscalité à l'achat assise sur les rejets de CO2		Incite au choix de véhicules de meilleure qualité environnementale
	Fiscalité à la possession assise sur les rejets de CO2	Peut inciter à la mise au rebut des véhicules obsolètes	Incite au choix de véhicules de meilleure qualité environnementale
	Fiscalité sur les carburants assise sur les rejets de CO2	Incite à un meilleur entretien	Incite au choix de véhicules de meilleure qualité environnementale et de meilleurs équipements
	Contrôle technique des émissions	Incite à un meilleur entretien	
	Politiques de retrait anticipé	Incite à la mise au rebut des véhicules obsolètes	
	Campagnes d'information à destination des conducteurs et particulièrement des jeunes, dans la presse automobile spécialisée, dans les auto-écoles, chez les contrôleurs techniques, afin de sensibiliser aux problèmes de pollution		Incite au choix de véhicules de meilleure qualité environnementale
	Associer les concessionnaires et former les vendeurs dans le même objectif		Incite au choix de véhicules de meilleure qualité environnementale
Agir sur l'offre	Normes moyennes de consommation imposées aux constructeurs		Incite au développement technique des véhicules
	Accord volontaire avec les constructeurs		Incite au développement technique des véhicules
	Limitation de puissance ou vitesse maximum		Incite aux choix de véhicules moins puissants
	Étiquetage		Incite au choix de véhicules de meilleure qualité environnementale.

Tableau 7

Instruments pour agir sur les véhicules existants et sur les véhicules neufs

L'action sur la demande

La fiscalité

La fiscalité liée à l'achat, la possession ou l'usage d'un véhicule n'est pas une nouveauté. L'existence de multiples taxes sur l'automobile est même de notoriété publique. Cette évidence se traduit dans l'opinion publique par l'idée que l'automobile est surtaxée alors que le problème principal n'est pas le niveau global mais la structure de cette taxation. Cette dernière a en effet été conçue de façon à atteindre des objectifs généralement fort éloignés tant de l'idée de couverture des coûts de la route que de la volonté d'inciter à un usage de l'automobile respectueux de l'environnement. L'exemple de la vignette suffit à se convaincre de cet état de fait.

La vignette a été instaurée en France (en 1956) en évoquant la possibilité d'affecter ses recettes au financement des retraites. Même si cet argument n'était pas recevable dans la tradition française de non-affectation budgétaire, il révèle que la possession d'une voiture était alors simplement considérée fiscalement comme le signe d'une certaine capacité contributive du contribuable. Plus tard la modulation des tarifs de la vignette fut principalement inspirée par un protectionnisme masqué. Dès lors que la puissance fiscale des véhicules atteignait des niveaux supérieurs à celle des modèles proposés par les constructeurs français, le montant de la vignette progressait de façon beaucoup plus que proportionnelle au nombre de chevaux fiscaux. Quant à la méthode de calcul de la puissance fiscale, sa forme particulière avait en France jusqu'à une date récente pour objectif de soutenir la vente et la production de véhicules diesel compte

tenu de l'argument selon lequel les constructeurs français disposaient dans ce domaine d'un avantage comparatif. On sait que ce choix, associé à une taxation du gazole nettement inférieure à celle de l'essence, a eu un impact évident sur la structure du parc automobile français. Durant le premier trimestre de l'an 2000, la moitié des véhicules vendus en France étaient des véhicules diesel !

La fiscalité automobile a donc des effets évidents sur les choix des consommateurs, mais nous devons nous interroger sur la pertinence relative des diverses taxes, notamment en matière d'émissions de gaz à effet de serre. Pour cela, nous passerons en revue d'abord les taxes à l'achat, puis la fiscalité à la possession et enfin les taxes sur les carburants, directement liées à l'usage du véhicule. Ce tour d'horizon nous permettra de donner quelques points de repère sur les évolutions souhaitables de la logique et de la structure de la fiscalité sur les carburants.

La fiscalité à l'achat

La fiscalité portant sur l'acquisition et sur la possession de véhicules est une façon directe d'agir sur le parc, mais une façon indirecte d'agir sur les émissions de gaz à effet de serre. En effet, cette fiscalité frappe également le véhicule qui roule peu et celui qui roule beaucoup, mais l'expérience montre qu'à pression fiscale égale, quand ils choisissent leur véhicule, la majorité des automobilistes est plus sensible à cette fiscalité qu'à celle des carburants. D'un point de vue économique, au moment de l'acquisition d'un véhicule, le consomma-

teur rationnel (et informé) compare sa dépense immédiate (le prix du véhicule taxes comprises) et les dépenses futures vignette, carburant, etc. Il prend aussi en compte la recette future que constitue la revente du véhicule. Toutes ces sommes sont comparées en tenant compte de la préférence de chacun pour le présent, qu'on appelle l'actualisation. Pour cette raison, les effets d'une taxe à l'achat ne sont pas très différents des effets d'une taxe annuelle à la possession, et ce d'autant plus que la première est souvent étalée dans le temps par le fait que la moitié des véhicules neufs est achetés à crédit (Insee [1997 p.51]). Les deux renchérissent la possession d'une voiture, indépendamment de son usage. En revanche, une taxe sur les carburants affecte très différemment les automobilistes selon qu'ils roulent peu ou beaucoup.

Mais la dimension sociologique a ici son importance. On sait par exemple que le consommateur est plus sensible à une dépense importante immédiate qu'à une dépense faible mais répétée. Il semble également qu'il soit plus sensible à une taxe explicite comme la vignette qu'à une taxe incorporée dans le prix de vente comme la taxe sur les carburants. Par ailleurs, les choix sont dépendants du niveau et du type d'information auquel est exposé le consommateur. Si bien que le calcul (toujours rationnel) réalisé se complique de ces données qui sont médiatisées par l'entourage, la presse, les vendeurs, etc. De ce point de vue, l'action sur les médiateurs situés entre offre et demande revêt une importance particulière dans le sens où celle-ci va contribuer à mettre en forme les systèmes d'orientation des choix.

Pour toutes ces raisons, plusieurs pays ont, plus ou moins récemment, modifié leur fiscalité à l'acquisition ou à la possession des véhicules dans une direction plus favorable à l'environnement, c'est-à-dire en frappant plus lourdement les véhicules dont les caractéristiques techniques font qu'ils polluent plus ou qu'ils rejettent plus de gaz à effet de serre.

Dans la fiscalité portant sur l'acquisition de véhicules, il convient de distinguer (ce qui n'est pas toujours fait dans la littérature) celle qui frappe tout changement de propriétaire (comme la taxe sur les cartes grise en France et en Allemagne) et celle qui ne frappe que l'acquisition de voitures neuves ou leur première immatriculation. C'est cette dernière qui nous intéresse ici. C'est en effet celle qui est utilisée comme instrument de politique environnementale. C'est le cas de

l'Autriche et du Danemark, et des projets des Pays-Bas.

France

En France, la taxe sur les cartes grises qui s'applique à toutes les nouvelles immatriculations et aux transactions est assise sur la puissance fiscale comme la vignette. Depuis l'été 1998, les émissions sont un des deux paramètres du calcul de cette puissance, mais la formule reste obscure et surtout est construite de manière à ne pas trop pénaliser les voitures puissantes. Une marge de manœuvre pour orienter la structure du parc est ainsi perdue.

Les taxes à l'achat assises sur le poids

En Suède, la taxe à l'achat a été supprimée en 1997, pour stimuler les ventes. Jusqu'à sa suppression, elle était assise sur le poids et à partir de 1992, modulée en fonction des émissions de polluants. Il existait trois classes de véhicules, la classe 3 correspondant aux normes minimales, la classe 2 aux normes des USA (catalyseur 3 voies) et la classe 1 aux normes LEV de Californie. La taxe de base était de 6,40 couronnes par kilo. La classe 1 bénéficiait d'une réduction de taxe de 4.000 couronnes et la classe 3 supportait une surtaxe de 2.000 couronnes. Cette classification dut être modifiée pour être mise en conformité avec les directives européennes qui n'autorise qu'une seule classe de réduction et un montant inférieur au surcoût. De plus, lorsque les normes de la classe 2 devinrent obligatoires dans toute l'UE, en 1997, cette classe devint le standard de base. Bien que la modulation ait été légère en valeur absolue, le système a montré son efficacité, puisque les véhicules de la classe 3 ne représentaient plus que 40 % des nouvelles immatriculations en 1996, contre 89 % au début de sa mise en œuvre. Il faut dire que cette incitation s'ajoutait à celle pratiquée à travers la taxation des carburants différenciée elle aussi.

Les taxes à l'achat assises sur le prix

Aux Pays-Bas, la taxe à l'achat représente 45,2 % du prix hors TVA des voitures; celle-ci est de 17,5 %. Le taux d'imposition total est donc de 71 % du prix hors taxes. Un abattement forfaitaire de 3 394 florins pour les véhicules à essence ou au GPL et de 1 278 florins pour les diesels est appliqué, ce qui favorise l'achat de véhicules peu coûteux donc à faible consommation en principe, pour lesquels ce rabais est relativement plus significatif. Les véhicules électriques et hybrides en

sont exemptés depuis 1998. Un projet est à l'étude pour moduler cette taxe en fonction de la consommation des véhicules (une possibilité envisagée est de remplacer partiellement cette taxe par une taxe de 23 florins par gramme de CO₂/km). La modulation de la taxe à l'achat est jugée plus efficace pour influencer les comportements d'achat que celle de la taxe annuelle, dont l'effet est dilué dans le temps.

Le Danemark est le pays développé où les taxes à l'achat sont les plus élevées, puisqu'en 1998 elles atteignaient 105 % de la tranche de prix de vente inférieure à 34 400 DKK et 180 % sur le reste du prix. La TVA de 25 % est incluse dans la base de calcul, ce qui fait au total une taxation d'environ 200 %. Ces lourdes taxes à l'achat des voitures ont restreint le taux de motorisation. Autre conséquence, le parc automobile danois est aussi en moyenne moins puissant que celui des autres pays européens, bien que les taxes ne soient pas modulées selon ce critère ; il y a, en effet, une forte corrélation entre le prix et la puissance. Ce coût d'achat élevé semble aussi inciter les automobilistes à bien entretenir et conserver longtemps leur voiture ; l'influence du vieillissement du parc qui en résulte sur la consommation peut être négative, s'il y a une tendance à la baisse de la consommation moyenne des nouveaux modèles mais cette tendance semble s'essouffler (cf. la partie précédente). En fait, malgré la puissance moyenne plus faible du parc, les émissions de CO₂ par tête liées aux déplacements sont dans la moyenne européenne à cause d'un kilométrage par voiture plus élevé que dans le reste de l'Europe.

Autriche : Mise en place d'un système de feebates

La politique développée en Autriche est particulièrement intéressante puisque c'est celle qui se rapproche le plus du concept des "feebates" (contraction des termes anglais fee et rebate, i.e. redevance et rabais) qui sont depuis quelques années annoncés comme un des outils efficaces pour maîtriser la consommation de carburants des automobiles. Ce système, qui a été aussi introduit au Canada (province de l'Ontario), fonctionne selon le principe suivant : les véhicules ayant une consommation de carburant plus élevée qu'une moyenne prédéfinie sont soumis à une taxe à l'achat alors que des rabais sont offerts aux acheteurs de véhicules

dont la consommation est plus faible que la moyenne.

L'intérêt du système des feebates est double : une variabilisation de la fiscalité en fonction de la "propreté" des véhicules d'une part et son acceptabilité politique, en exonérant la politique environnementale du soupçon de cacher en fait une nouvelle augmentation des impôts d'autre part. En effet, son principe est de fonctionner à recette globale constante pour les finances publiques. Ce système équivalait donc à un transfert transparent des citoyens pollueurs vers les citoyens respectueux de l'environnement. Dans les faits, l'application du système des feebates pour la taxe à l'achat (ou pour la vignette) revient à diminuer les taux de taxes pour les véhicules propres et à les augmenter pour les véhicules plus polluants, avec un point neutre qui s'abaisse automatiquement au fur et à mesure que les ventes (ou que le parc) s'orientent vers des véhicules plus propres. Dans ce sens, la nouvelle vignette danoise et la taxe à l'achat autrichienne sont des feebates.

Jusqu'en 1992, l'Autriche appliquait, comme la France jusqu'en 1985, un taux de TVA de luxe (32 %) pour les voitures. Pour se conformer aux exigences de l'harmonisation européenne, elle a remplacé cette TVA additionnelle par une taxe à l'achat dont le taux dépend de la consommation unitaire, mais dont la base est le prix du véhicule. Pour les voitures à essence, le taux est calculé selon la formule suivante : (Consommation aux 100km - 3)*2 %. Une formule différente est appliquée aux voitures diesel pour compenser leur plus faible consommation : (Consommation aux 100km - 2)*2 %. Le montant de la taxe avait été calculé de telle sorte que ses recettes seraient équivalentes à celles qui étaient apportées par le différentiel de TVA. Un taux maximum avait été fixé à 14 % sous la pression des constructeurs (CEMT, 1999, p.52). Le système avait été justifié comme une mesure pour encourager l'achat de véhicules plus économes en carburant. Il avait été préféré à une fiscalité directe sur les carburants car les prix bas de l'Allemagne voisine risquaient d'entraîner un "tourisme fiscal", les automobilistes allant faire le plein de l'autre côté de la frontière. Malgré un relèvement de son plafond à 16 % en 1996, il semble que l'effet de cette taxe sur les choix des consommateurs n'a pas été sensible (CEMT, 1999, p.52).

Cela tient probablement à un plafond trop bas et à la relative modicité de la taxe. Pour une

voiture de 100.000F la taxe autrichienne ne fait payer que 2000 F plus cher le modèle qui consomme un litre de plus, et son effet est nul à partir de 11 l/100km.

L'exemple autrichien n'est certainement pas la meilleure application possible d'un système de feebates. La raison principale de sa faible efficacité est évidemment son plafonnement très rapide alors qu'un tel système devrait logiquement être constamment progressif. Cela limite par conséquent considérablement l'impact sur la demande, en réduisant l'incitation à acheter les véhicules les plus sobres. Par ailleurs, n'étant appliqué qu'en Autriche, ce système ne fournit pas d'incitation aux constructeurs européens pour intégrer les innovations technologiques d'efficacité énergétique puisque ces derniers conçoivent leurs véhicules pour un marché beaucoup plus large (à l'échelle du continent). Cela nous amène à conclure que la principale condition d'efficacité de cet instrument est la progressivité du barème.

La fiscalité à la possession

La fiscalité à la possession en Europe se traduit essentiellement par "la vignette", qui est une taxe annuelle à la possession d'un véhicule. L'objectif de cet instrument est souvent de nature budgétaire, mais peut viser aussi à la réduction des émissions polluantes locales ou globales. C'est le cas en Autriche, en Allemagne, en France, en Suède, en Suisse, aux Pays-Bas et au Danemark notamment. Selon l'objectif poursuivi et le pays considéré, l'assiette pour le calcul de la vignette varie : poids, puissance, consommation, émissions locales, type de carburant (différenciation essence-diesel et exemption des carburants propres - GPL, biocarburants, électricité), équipement d'un pot catalytique. Les calculs peuvent être plus savants et intégrer plusieurs des paramètres mentionnés. C'est le cas de la France notamment où le calcul (complexe) de la vignette est basé à la fois sur la puissance et les émissions de CO₂, avec la particularité d'une réduction de 50 % du prix de cette vignette pour les véhicules de plus de cinq ans, ce qui favorise le vieillissement du parc.

En Autriche, pour accélérer la mise au rebut des véhicules non équipés de pots catalytiques ou pour les faire équiper, la vignette pour ces véhicules est 20 % plus élevée. En Suède, la vignette qui varie avec le poids est d'environ 100 ¤ pour les voitures à essence et 400 ¤ pour les voitures diesel. Une exemption

de la taxe pour 5 ans est accordée aux voitures de 'Classe1', c'est-à-dire aux voitures qui respectent la norme européenne EU 2005. Cette mesure a été particulièrement efficace (5 à 10 % des voitures vendues sont des 'Classe1') bien qu'elles soient sensiblement plus chères. L'Allemagne a un système de calcul à peu près similaire puisque la vignette est basée sur la puissance, la cylindrée et les émissions polluantes : les véhicules respectant la norme Euro I paient une taxe de 6,8 ¤/100 cm³ (19,07 ¤ pour les diesel), ceux respectant Euro II paient 6,1 ¤/ 100 cm³ (14,7 ¤ pour les diesel) et les autres paient au taux maximum, soit 11,11 ¤/ 100 cm³ (23,39 ¤ pour les diesel).

Aux Pays-Bas, la vignette est assise sur le type et le poids des véhicules et le carburant utilisé. Mais, pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, plusieurs projets de réforme de la vignette ont été proposés. Il est, par exemple, envisagé de réduire la taxe pour les voitures équipées de dispositifs d'affichage en temps réel de la consommation, qui sont censés à calmer le mode de conduite (Faudry [1999]). Quant au Danemark, il est passé en juillet 1997 d'une vignette basée sur le poids des véhicules à une vignette basée sur leur consommation unitaire avec l'objectif de ramener les émissions de CO₂ par les transports à leur niveau de 1988 et de les réduire de 25 % à l'horizon de 2030 (CEMT [1999 p.134]). La nouvelle vignette "verte", qui ne concerne que les véhicules mis en circulation après cette date, conserve de l'ancienne le traitement plus défavorable au gazole pour compenser son avantage fiscal à la pompe. Cette mesure s'accompagne d'un nouveau système d'étiquetage des voitures neuves chez les concessionnaires pour aider les consommateurs à mesurer l'effet de la vignette sur leur budget automobile. Le barème de la vignette a été calculé de telle sorte que la recette totale ne soit pas différente de celle de l'ancienne vignette basée sur le poids. Dans la figure 15, on a estimé le montant de l'ancienne vignette payé par les véhicules à essence pour différents niveaux de consommation unitaire et comparé ce montant avec celui de la nouvelle vignette. On voit que si le montant de la vignette au poids augmentait légèrement avec la consommation unitaire des véhicules, cette augmentation s'arrêtait à partir d'une consommation de 13 litres/100 km. La nouvelle vignette est beaucoup plus progressive (voir figure 15).

Cette vignette "verte" ajoute à peu près 116 € pour chaque litre supplémentaire de consommation aux 100 km. Pour une voiture qui roule 15.000 km dans l'année avec un carburant à un €/litre, cette taxe est équivalente à une surtaxe de 78 % sur le prix du litre marginal de consommation de carburant au 100 km.

Une première évaluation de l'impact de cette nouvelle politique sur la structure des ventes de voitures neuves indique que dans l'année qui a suivi la mise en œuvre de la vignette verte, la consommation unitaire moyenne des voitures neuves a baissé de 4 % (CEMT [1999 p.137]). Pour compenser l'effet de cette baisse de consommation unitaire sur la recette de la vignette, on a prévu de l'augmenter de 1,5 % par an. On peut toutefois s'interroger sur le « seuil de tolérance sociale » de ce type de mesure qui, toutes les enquêtes le vérifient (Golovtchenko Zelem [1999]), est bien moins accepté a priori par les automobilistes que des mesures fiscales plus « invisibles » de type « taxe à l'achat ». Les premières confrontent périodiquement l'automobiliste propriétaire d'une voiture plus polluante à sa différence vis-à-vis de modèles moins polluants et donc moins onéreux alors que les secondes sont acquittées une fois pour toutes au moment de l'achat. Les consommateurs étant plus sensibles à une taxe à la possession, elle sera plus efficace pour réorienter leurs achats vers

des véhicules moins polluants mais par conséquent plus difficile à faire accepter.

La fiscalité sur les carburants

La fiscalité sur les carburants reste une façon très effective d'influencer les choix des automobilistes. Plusieurs recherches ont tenté de mesurer l'effet d'une augmentation du prix des carburants sur leur consommation. Cette mesure s'appelle l'élasticité, elle est le rapport de la variation relative de la consommation de carburant sur la variation relative de prix qui en est la cause. Une des meilleures études sur le sujet est celle de Johansson et Schipper [1997]; elle donne une élasticité à long terme voisine de $\{-0,7\}$. En d'autres termes, une augmentation de 10 % du prix des carburants entraîne une diminution de 7 % de leur consommation. Johansson et Schipper ont désagrégé cet effet en trois composantes pour expliquer comment s'obtenait cette diminution. Ces composantes sont le stock de véhicules, leur kilométrage annuel et leur consommation unitaire. Les élasticités respectives sont $\{-0,1\}$ pour le stock de véhicules, $\{-0,2\}$ pour leur kilométrage annuel et $\{-0,4\}$ pour leur consommation unitaire. Ainsi, à long terme, des carburants 10 % plus chers ont pour effet d'abaisser la consommation unitaire des véhicules de 4 %. Cette étude a été conduite par le moyen d'une analyse dite "transversale" portant sur un échantillon de

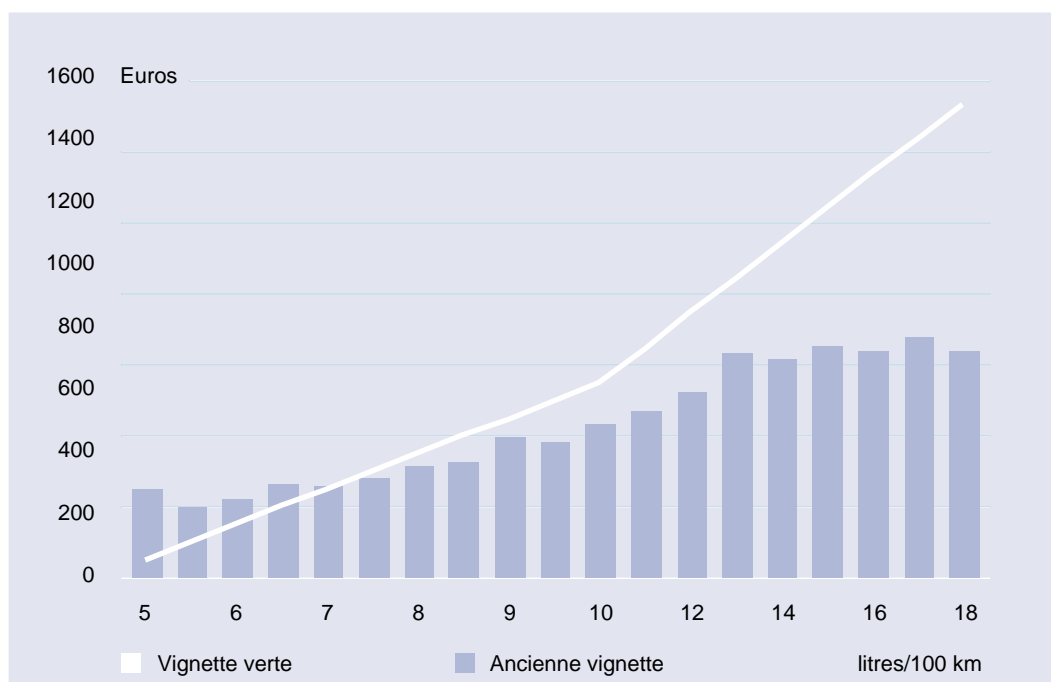


Figure 15

Modification de l'assiette de la vignette automobile (véhicules à essence) au Danemark
 Source : d'après Skatteministeriet, www.skm.dk/tal/afgift-braendstof.htm, basé sur les données de consommation et de poids des voitures vendues en 1997 et en 1998. Note : 1 = 7,5 DKK

pays et d'une analyse dite "longitudinale" portant, dans plusieurs pays, sur les évolutions dans le temps des différents paramètres. Ses résultats sont repris dans le tableau 8.

Isoler l'effet de la variation des prix des carburants parmi l'ensemble des facteurs qui interviennent sur la demande de transport reste néanmoins un exercice complexe, notamment à long terme, les résultats obtenus par les différentes études sont très disparates. Si l'effet est certain, la valeur de l'élasticité l'est beaucoup moins.

L'expérience britannique

Abandonnant le traditionnel avantage fiscal accordé au gazole dans la plupart des pays européens, le Royaume-Uni a initié en 1993 un programme de remise en ordre de la fiscalité sur les carburants routiers : super, essence sans plomb, gazole et GPL, avec l'objectif explicite de réduire les émissions de CO₂ et de diminuer les émissions de polluants locaux. Cette politique a consisté (i) à augmenter progressivement mais fortement la fiscalité sur l'ensemble des carburants, (ii) à aligner les prix à la pompe du gazole sur ceux de l'essence et (iii) à introduire une légère modulation entre les carburants avec pour seul critère la nocivité des émissions de polluants locaux. Cette politique a été menée en s'intensifiant de 1993 à 1999. Mais alors que les niveaux de fiscalité dépassaient les plus hauts niveaux européens, le consensus qui semblait soutenir cette politique a récemment volé en éclats et les protestations ont conduit le gouvernement britannique à faire une pause dans l'escalade. Bien qu'aucune étude chiffrée ne permette de conclure, on peut penser que cette politique n'a pas eu d'impact sur la consommation de carburants pour deux raisons : l'augmentation des taxes a coïncidé avec une baisse du prix du pétrole sur une bonne part de la période et l'offre de transport public s'est dégradée pendant la période (voir encadré 2).

L'expérience allemande

En Allemagne, une réaction semblable a suivi l'instauration d'une taxe "écologique" de 6 pfennigs (0,03 ₣) sur le litre de carburant. Cette décision avait pourtant été accompagnée de la promesse d'utiliser le produit de la taxe pour financer les retraites. Comme son homologue britannique, la presse populaire allemande dénonce une mesure prise sous la pression du parti des Verts, dont l'électorat écologiste, urbain et socialement favorisé, est beaucoup moins touché par cette mesure que les ménages modestes des campagnes et des périphéries urbaines, fortement dépendants de la voiture.

Les Pays-Bas

En 1997, les Pays-Bas ont mis en place une politique de variabilisation afin de maintenir globalement constante la pression fiscale : certaines taxes sont diminuées d'un montant globalement égal à l'augmentation des taxes proportionnelles aux émissions de CO₂. Ainsi, des augmentations de 0,135 florins (0,061 ₣) pour le sans plomb, 0,06 florins (0,003 ₣) pour le gazole et 0,09 florins (0,004 ₣) pour le GPL, ont été compensées par une diminution de 140 florins (64 ₣) de la taxe annuelle. Ce type de politique a l'avantage d'être plus acceptable pour les automobilistes-contribuables. Cependant, comme les deux voisins, l'Allemagne et la Belgique ont des prix des carburants inférieurs et sont facilement accessibles, vu la petite taille du pays, cette politique dut être suspendue car elle était contournée par des déplacements "touristiques", les automobilistes allant faire le plein de l'autre côté de la frontière. Elle devrait reprendre dès que ces pays auront augmenté leurs prix, ce qui est en cours pour l'Allemagne au moins (Faudry [1999]).

Ainsi que l'ont montré les nombreux exemples qui précèdent, la fiscalité automobile peut prendre des formes extrêmement

Tableau 8

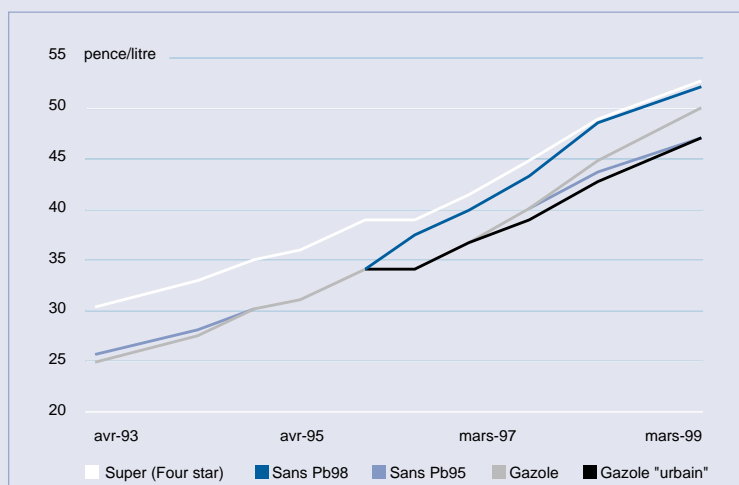
Décomposition de l'élasticité prix de la demande de carburant
Source : Johansson Olof, Schipper Lee, *Measuring the Long-Run Fuel Demand of Cars - Separate Estimates of Vehicle Stock, Mean Fuel Intensity, and Mean Driving Distance*, in : *Journal of Transport Economics and Policy*, September 1997, p. 277-292

Effects of fuel taxes on	Intervalle	Médiane
vehicle stock	-0,017/-0,086	-0,1
mean fuel intensity	-0,015/-0,45	-0,4
mean annual driving distance	-0,061/-0,33	-0,2
car fuel demand (long run)	-1,0/-0,4	-0,7
car travel demand (long run)	-0,55/-0,05	-0,3

L'expérience britannique du "Fuel duty escalator"

Le principal instrument utilisé par les deux derniers gouvernements du Royaume Uni pour réduire la contribution routière à l'effet de serre est l'augmentation de la fiscalité sur les carburants routiers. Cette augmentation a plusieurs caractéristiques. C'est tout d'abord une augmentation programmée. Originellement prévue pour augmenter de 3 % par an en termes réels, le programme s'est accéléré deux fois en 7 ans pour passer à 6 % par an. C'est ensuite une augmentation moyenne pondérée sur l'ensemble des carburants routiers. En effet, comme dans tous les pays européens, au Royaume Uni les carburants étaient déjà fortement taxés, mais cette taxation était assez largement indépendante des préoccupations environnementales. A l'intérieur de cette augmentation moyenne une modulation est donc opérée pour corriger les disparités des niveaux de taxations entre les différents carburants pour qu'à nocivité égale corresponde une taxation égale. Cette nocivité est d'abord définie comme la contribution à l'effet de serre. Le différentiel d'augmentation a donc d'abord cherché à faire en sorte qu'à contenu égal de carbone corresponde une fiscalité égale. C'est ainsi que la fiscalité sur le GPL a baissé de plus de moitié sur la période. Mais à cela s'est ajouté un critère de nocivité du point de vue de la pollution locale. Ainsi, la taxe sur le gazole à ultra basse teneur en soufre (appelé gazole urbain) est-elle de 6 % inférieure à celle sur le gazole normal qui à son tour est plus fortement taxé que l'essence sans plomb. Ce gazole urbain produit en effet 30 % de particules en moins que le gazole normal, et 90 % quand il est associé à un filtre à particules. Pour la même raison, le sans plomb à 98 octane qui au début de la période était taxé comme le sans plomb 95, est maintenant taxé comme le super plombé du fait de la nocivité des composés aromatiques produits lors de sa combustion. La figure 1 montre ces différentes évolutions.

Figure 1
Évolution de la taxe sur les différents carburants (Fuel Excise Duty hors TVA) en pence par litre (prix courants), UK, Avril 93- mars 99
Sources :
1993-94 = DETR 'Transport Statistics Great Britain 1998 Edition' p.51 et p.59, The Stationery Office 207 p., 1998.
1995-99 = HM Customs and Excise



Sept ans après le début de sa mise en œuvre, cette politique a propulsé le pays au premier rang de pays européens qui taxent le plus fortement chacun des carburants routiers. En moins de quatre ans, les prix à la pompe de l'essence sans plomb au Royaume Uni qui était un des plus bas d'Europe et devenu le plus cher. Le graphique montre que dans la même période, le prix à la pompe du gazole a baissé partout alors qu'il a augmenté au Royaume Uni où il est maintenant de 50 à 80 % plus cher qu'ailleurs en Europe (voir figure 2).

Il est sans doute encore un peu tôt pour mesurer l'impact de cette politique sur la consommation globale de carburants et sur les rejets de CO₂ car l'ajustement par les prix est généralement plus lent que l'effet des mesures réglementaires. Il faut laisser aux gens le temps d'ajuster leur mobilité, de changer de voiture, et éventuellement de résidence. Mais ces mesures ont un effet certain, comme le montre la quasi disparition du gazole normal en moins de 3 ans. Il représentait encore 57 % des ventes en février 1999 et 0 % en fin d'année.

Encadré 2

L'expérience britannique du "Fuel duty escalator"

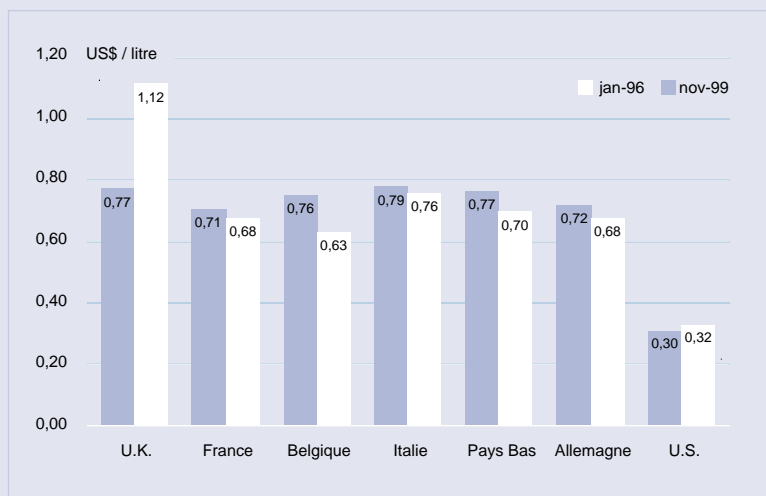


Figure 2

Prix à la pompe du gazole dans 7 pays en Janvier 1996 et Novembre 1999

Source : IEA, International Energy Agency

L'augmentation importante des prix des carburants devrait avoir pour effet de réduire leur consommation. Mais il est très difficile, sur une aussi courte période, de déceler une inflexion sensible de la consommation de carburants routiers, et encore plus de démêler l'écheveau des causalités. Une première étude en 1996 a montré que la croissance du trafic routier se poursuivait en dépit, semblait-il des politiques engagées. Mais à cette date, l'escalator n'avait que trois ans et les effets de l'augmentation des taxes avait été pour une bonne part compensé par l'effondrement des prix du pétrole. De nouvelles études sont en cours, en particulier, des efforts ont été faits pour modéliser la demande de trafic routier. Leurs premiers résultats montrent que l'augmentation de 1996 à 2002 des taxes sur les carburants de 6 % en moyenne devrait produire une "économie" variant entre 2 et 5 millions de tonnes de carbone en 2010. (UK-CCP [98 131 p. 33]). Selon le DETR la politique européenne de réduction des CO₂ provenant des voitures combinée aux augmentations des taxes sur les carburants pourrait représenter une économie de 5-8 MtC en 2010, par rapport à un scénario de non augmentation des taxes à partir de 1996.

Mais la conséquence la plus spectaculaire de cette politique a été la fronde des routiers qui, à deux reprises en juin 1998 et à nouveau à l'annonce du nouveau budget en mars 1999, ont bloqué Londres et une bonne partie du pays. Au Royaume Uni, l'impact psychologique et politique de ces manifestations a été considérable. L'opinion publique s'est montrée favorable aux revendications des routiers qui ont été poussés à se comporter comme des français.

Enfin, The Institute For Fiscal Studies (Blow and Crawford, 1997) a étudié les effets redistributifs de la fiscalité automobile. Il a en particulier comparé les effets de l'escalator à ceux d'une normalisation de la TVA sur le fuel domestique. Cette étude montre que la répartition de l'effort fiscal entre les ménages est très différente selon que l'on utilise l'une ou l'autre de ces politiques pour prévenir l'effet de serre. La taxe sur le fuel domestique frappe plus fortement les ménages très pauvres parce qu'ils n'ont pas de voitures ou qu'ils l'utilisent peu. Mais si l'on ne considère que les ménages motorisés, l'incidence de l'escalator est plus forte sur les ménages les plus pauvres. L'explication avancée est que les ménages ruraux (qui sont en moyenne moins riches que les ménages urbains) sont plus dépendant de l'automobile pour leurs déplacements du fait de la moins bonne desserte en transports publics.

variées et ses effets ne sont pas négligeables. Nous devons maintenant résumer ces impacts et en déduire les inflexions possibles pour une meilleure orientation des choix des consommateurs.

En matière d'achat du véhicule tout d'abord, il paraît évident qu'une fiscalité différenciée suivant le type de véhicule (puissance, type de carburant, niveau des émissions...) modifie les prix relatifs et donc les choix des consommateurs. Il est même possible de parler d'un "effet loupe" : les différentiels de taxe à l'achat, pour peu qu'ils ne soient pas masqués par l'affichage du seul prix global, influencent nettement les décisions d'achat. Il y a donc là un levier à ne pas négliger. Bien évidemment, si les taxes annuelles à la possession (vignette) vont dans le même sens, l'effet ne peut qu'être renforcé. Il suffit pour s'en convaincre de noter les effets, dissuasifs pour l'achat de véhicules puissants, du nouveau système de vignette au Danemark. En sens inverse, la faible puissance fiscale relative des véhicules diesel, et même turbo diesel en France, est une incitation supplémentaire à l'achat car cela réduit singulièrement le coût de la carte grise et de la vignette, surtout pour les véhicules de plus de 7cv.

Ce dernier exemple nous invite à mettre l'accent sur un effet non voulu des taxes à l'achat ou à la possession : " l'effet rebond " (Greene [1992d]; Jones [1993]; Michaelis [1997]). Dans la mesure où ces taxes sont fixes, elles peuvent inciter à acheter des véhicules plus petits, ou considérés comme tels par la fiscalité, mais une fois l'achat effectué, il peut être tentant d'amortir la dépense initiale par un kilométrage plus élevé ce qui a évidemment des effets négatifs en termes d'émissions. Ce phénomène est largement démontré dans le cas des véhicules diesel. La fiscalité à l'achat et à la possession doit donc se prolonger par une fiscalité sur l'usage, via notamment les taxes sur les carburants. Là encore, les cas de différence de taxation révèlent fort bien que les prix qui en résultent fonctionnent comme un signal pour les consommateurs. À ce titre la diésélisation du parc automobile français est à l'évidence un cas extrême de déformation structurelle qui devrait progressivement s'effacer si les prix de l'essence et du diesel se rapprochent significativement.

Mais une fois gommées les distorsions les plus criantes, est-il possible de s'engager délibérément, comme l'on fait les Britanniques dans un accroissement tendanciel des prix des car-

burants? Les problèmes d'acceptabilité qu'a récemment rencontrés cette politique appellent deux types de remarque.

- Le premier s'inscrit dans le constat traditionnel sur le caractère socialement régressif des taxes sur les carburants. La consommation totale de carburant n'est pas en effet liée au niveau de revenu, elle dépend de la localisation de la résidence et de l'emploi, et pas seulement de la consommation unitaire des véhicules utilisés. Même une personne aux ressources modestes achète un véhicule de faible puissance, elle peut être contrainte à des dépenses importantes de carburant. L'impopularité des taxes sur l'essence ne se manifeste donc pas que dans les éditoriaux vengeurs des revues spécialisés. Il existe bien une limite sociale à la hausse des prix des carburants.

- Nous sommes alors conduits à une seconde remarque. Si une politique de hausse tendancielle du prix du carburant devait être mise en place, elle devrait se présenter sous la forme d'une programmation pluriannuelle lissant les éventuelles variations des prix du pétrole brut. Ce qu'a révélé en effet le cas anglais, c'est le caractère socialement peu acceptable d'une hausse (des taxes) qui s'ajoute à la hausse (des prix du brut). Ainsi, si pour des raisons environnementales il paraît judicieux d'accroître tendanciellement le prix des carburants, le consommateur doit pouvoir intégrer ce phénomène dans ses prévisions d'achat. La taxation des carburants vient alors renforcer l'action des taxes à l'achat et à la possession pour orienter les choix des consommateurs, y compris les plus modestes, vers des comportements qui limitent la consommation totale de carburant, et pas seulement la consommation unitaire des véhicules.

Au total, c'est bien là que résident les enjeux de la fiscalité automobile. Si elle doit conduire à une réduction de la consommation totale d'énergie, qui est en lien direct avec les émissions de CO₂, elle ne peut se limiter à une incitation à la réduction des consommations unitaires des véhicules. Elle doit aussi viser à une réduction ou une stabilisation des distances parcourues et pour cela la fiscalité sur les carburants demeure un outil précieux, beaucoup plus facile à mettre en place ou développer que des systèmes de péage par exemple. La fiscalité à l'achat ou à la possession et la fiscalité sur les carburants sont donc complémentaires, l'enjeu est d'en faire de véritables instruments de programmation où s'inscriront les choix à long terme des consommateurs.

La réglementation

Les contrôles techniques

Pour un même service rendu, un véhicule mal réglé ou mal entretenu peut consommer de 10 à 20 % de carburant en plus et donc, dans les mêmes proportions, rejeter plus de CO₂. Cette consommation supplémentaire coûte plus cher à l'automobiliste, mais le coût du réglage ou de la réparation peut également être élevé, particulièrement sur les vieux véhicules. Entre une dépense de réparation, immédiate et non connue d'avance mais peut être importante, et une dépense de carburant prévisible et étalée dans le temps, l'automobiliste rationnel choisira souvent de rouler dans un véhicule mal réglé. Or les véhicules mal entretenus polluent et sont dangereux, c'est la raison pour laquelle tous les pays, et les États-Unis en premier, ont instauré un contrôle technique périodique obligatoire. Ce contrôle technique porte sur les caractéristiques de sécurité active (freinage, éclairage, etc.) mais également sur les émissions de polluants donc sur l'état des dispositifs anti-pollution et sur la qualité des réglages de carburation. Parce qu'il porte aussi sur les réglages de carburation, si ce contrôle de pollution était efficace, il constituerait un instrument utile pour la réduction des émissions de CO₂.

Mais, alors que le contrôle technique est -très relativement - efficace pour réduire les risques d'accidents, il est à peu près inopérant sur la pollution et donc sur la consommation de carburant. La raison en est qu'il est relativement facile de passer un contrôle anti-pollution en opérant un réglage provisoire sur la carburation.

Confrontée à ce problème, la Californie a récemment mis en place un système de détection à distance des voitures polluantes qui fonctionne comme les contrôles radar pour les excès de vitesse. Une fois identifié par la photo de sa plaque d'immatriculation, le propriétaire de la voiture polluante doit se soumettre à un contrôle de pollution, et il ne peut reprendre la route que si sa voiture respecte les normes. Pour éviter de devoir payer souvent des contrôles de pollution ou l'amende en cas de non-présentation du véhicule, chacun a intérêt à garder sa voiture en bon état. En complément des détecteurs à distance, un numéro vert a été prévu que l'on peut appeler pour signaler un véhicule polluant. Le propriétaire du véhicule signalé reçoit une lettre

l'informant que son véhicule a été signalé. Il est envisagé de convoquer les véhicules souvent signalés pour les soumettre à des contrôles antipollution. Un système semblable a été instauré au Royaume-Uni. Le peu d'information disponible sur ses politiques de délation laisse penser que leur rôle est surtout psychologique.

En Suède, la pérennité des performances environnementales des voitures est aussi assurée par l'obligation pour le constructeur de garantir à chaque acheteur tous les coûts de réparation éventuellement nécessités pour la mise en conformité après le contrôle technique annuel (Faudry [1999]).

Toutes ces mesures qui concernent principalement la pollution locale ont, en général, un impact positif sur les émissions de CO₂ parce qu'elles contribuent au bon réglage de la carburation et au retrait de la circulation des véhicules trop usés pour être bien réglés.

Les enjeux du contrôle technique en France

Une enquête menée en 1999 permet de prendre la mesure des enjeux du contrôle technique en France. Elle portait sur le rôle du contrôleur technique et du contrôle technique concernant l'entretien du véhicule en France. Cette étude a permis plusieurs constats : (i) les automobilistes sous-informés, (ii) le contrôle technique est une obligation mal comprise, (iii) mais c'est l'occasion d'une sorte de révision générale, et (iv) la logique économique est prédominante.

Les automobilistes qui font confiance à la technique entretiennent peu leurs véhicules. La pollution n'étant pas une réalité directement observable, ils minimisent leurs responsabilités en la matière : " la pollution c'est les autres " entend-on à ce propos. La vignette attestant la réussite au passage du contrôle technique (CT) est alors assimilée à un bon point pour bon élève qui occulte la nécessité de faire des efforts. Le contrôle technique est perçu d'abord comme un "outil fiscal", ensuite seulement comme un moyen inventé par l'État pour augmenter le niveau de sécurité sur les routes. Pour l'automobiliste, le contrôle technique sert à informer sur l'état des pièces mécaniques ou de carrosserie. Bien souvent, il découvre l'existence du contrôle antipollution lors du passage de son véhicule au contrôle technique.

Un contrôle technique pas cher et efficace, le Smog-Check californien

Le contrôle technique périodique obligatoire des véhicules est une occasion de vérifier s'ils respectent la législation en vigueur sur les normes d'émissions de polluants et d'exiger le cas échéant une mise en conformité. A la fin des années 1980 des tests effectués en Californie sur des véhicules choisis au hasard dans le trafic ont montré que le parc en circulation était loin de satisfaire les normes qu'il était supposé satisfaire à la sortie des établissements de contrôle. Les causes avancées étaient (i) une procédure trop laxiste, (ii) des appareils de mesure imprécis, et (iii) une certaine complaisance intéressée des entreprises privées chargées d'effectuer les contrôles.

Pour remédier à cette situation l'agence fédérale de protection de l'Environnement a exigé de l'État de Californie qu'il instaure un système dans lequel les contrôles périodiques ne seraient effectués que dans un nombre limité de centres gérés par l'État, équipés de matériel coûteux, et selon de nouvelles procédures. Devant la réaction forte des garagistes qui voyaient leur échapper un marché de plusieurs centaines de millions de dollars, réaction alliée à celle de citoyens qui dénonçaient une nouvelle avancée du Big Brother de Washington, l'État de Californie a négocié et obtenu d'aménager la loi de telle sorte que seulement 15 % des contrôles soient effectués dans les centres spécialisés et que les autres continuent de l'être, comme par le passé, dans des garages de réparation mécanique. Les 15 % de véhicules dirigés vers les centres publics sont les véhicules étiquetés "gros pollueurs" et un pourcentage donné de véhicules tirés au hasard dans le reste du parc.

C'est dans l'identification de ces "gros pollueurs" que réside l'innovation majeure du système californien. Dans un article intitulé "Clean for the day" (propre pour la journée) Charles Lave (1993) avait montré que le problème n'est pas de s'assurer que la voiture qui sort du contrôle est bien conforme, mais plutôt de faire en sorte que les automobilistes aient intérêt à rouler dans des véhicules mis en conformité. Pour cela il recommandait la mise en place d'un système de détection automatique des véhicules pollueurs dans le trafic, assorti d'une procédure de convocation des propriétaires et d'obligation de mise en conformité sous peine d'amendes dissuasives.

La loi passée par le gouvernement de Californie est directement inspirée de ce travail. Mais pour répondre à des arguments développés dans des campagnes plutôt violentes, elle a aussi été assortie de dispositions de recours, et d'aides financières pour la mise en conformité des véhicules des automobilistes les plus démunis.

La pollution automobile est, pour l'essentiel, le fait d'une faible fraction du parc des véhicules en circulation. Puisque la pollution automobile est un problème, la meilleure manière de le traiter est de s'attaquer aux automobiles qui polluent. Il faut pour cela les identifier et contraindre leur propriétaire à les réparer ou à les retirer de la circulation. Ces véhicules ne sont pas nécessairement les plus anciens, et peuvent, pour la plupart, être réparés et mis en conformité avec les normes d'émission auxquelles leur année modèle est théoriquement soumise.

Le contrôle technique périodique obligatoire des véhicules effectué dans les garages ne remplit pas cette fonction d'identification des véhicules les plus polluants car, même s'il est bien fait, il ne peut garantir qu'une chose, c'est que le véhicule qui vient de passer le test est propre, mais il ne garantit pas que cela sera encore vrai demain.

Avec le programme Smog Check II, la Californie a mis en place un système de détection automatique des véhicules pollueurs dans le trafic, assorti d'une procédure de convocation des propriétaires et d'obligation de mise en conformité sous peine d'amendes dissuasives. Cette approche est la plus efficace et la moins coûteuse des politiques de réduction des émissions de polluants pour un parc donné. Une étude (SCAQMD, 1998) a évalué les coûts de différentes politiques en termes de dollars par tonne de smog évitée. La réparation des véhicules identifiés par Smog Check II revient à 500 à 300 \$/t selon la sélectivité de la détection. A titre de comparaison, le coût des politiques de retrait anticipé varie de 4.900 à 35.000 \$/t selon le polluant.

Les partisans du programme vont souvent plus loin et recommandent de supprimer les contrôles de pollution bisannuel, comme une perte de temps et d'argent pour la grande majorité des propriétaires de voitures propres et de concentrer les efforts sur la détection à distance (Klein & Koskenoja, 1996 ; Green, 1997).

•••

Encadré 3

Un contrôle technique pas cher et efficace, le Smog-Check californien

Une des conditions pour faire accepter au public des contrôles routiers rigoureux assortis de sanctions dissuasives (comme le retrait pur et simple du véhicule) en cas de non respect est la prise en compte du fait que les propriétaires de vieilles voitures mal entretenues se trouvent souvent dans les catégories sociales les plus pauvres et n'ont pas les moyens de procéder aux réparations nécessaires. Il est donc souhaitable de prévoir des procédures d'appel et des procédures d'aide aux plus démunis. Cette condition était indispensable en Californie où l'option de prendre les transports en commun est très limitée. Mais il n'est pas sûr que les conditions soient très différentes dans certains quartiers à la périphérie des grandes agglomérations européennes.

La majorité des automobilistes considère le contrôle technique comme une contrainte imposée par la loi. Ce contrôle est vécu comme un examen de passage qui se solde soit par une réussite, soit par un échec. Au même titre que la pastille verte, le macaron CT désigne les "bons automobilistes". Il représente une sorte de laissez-passer, un droit de circuler. On recense peu de contrevenants dans la mesure où il semble que la crainte de l'amende, la peur du gendarme et de la sanction incitent fortement à respecter assez fidèlement les dates de passage inscrites sur la carte grise. L'objectif premier est d'être en règle avec la loi. Ce passage obligé est vécu comme particulièrement stigmatisant pour les automobilistes des classes moyennes et tous ceux qui n'ont pas les moyens de changer de véhicule ou d'investir dans l'achat d'un véhicule neuf. Posséder et entretenir une voiture revient relativement cher. Aussi beaucoup font remarquer que la contre-visite ne concerne souvent que les plus pauvres, ceux qui possèdent des petits véhicules, des véhicules anciens ou des véhicules d'occasion.

D'aucuns, et plus particulièrement les femmes seules et les jeunes gens, assimilent le contrôle technique à une sorte de check-up exhaustif tenant lieu de révision générale. D'autres assimilent le contrôle technique à une sorte de bilan de santé du véhicule qui sert de garde-fou vis-à-vis de garagistes qui tendraient à proposer des réparations abusives. Mais, de manière générale, un grand nombre assimile le contrôle technique à un diagnostic qui permet d'identifier les défaillances du véhicule de façon à avoir une liste des réparations prioritaires à solliciter auprès du garagiste. C'est le volet répressif d'obligation d'entretien et de réparation ainsi que la crainte des coûts d'une contre-visite qui motivent les automobilistes dans leurs démarches. L'intérêt d'entretenir son véhicule et le rapport à la pollution sont ici complètement secondarisés. Le passage en

contre-visite pour un problème de pollution visibilise et concrétise la responsabilité de l'automobiliste. Identifié comme pollueur, ce dernier tend à davantage intégrer cette dimension dans son rapport à la voiture.

La hantise de la plupart des conducteurs est de devoir passer une contre-visite et d'avoir à supporter des frais de réparation inattendus. Ainsi deux solutions s'offrent à eux : (i) avoir recours à un garagiste avant la date limite fatidique. Ce pré-contrôle est censé permettre au véhicule de réussir le contrôle technique sans contre-visite et (ii) bricoler sa voiture soi-même, mais de façon ponctuelle de manière à être en règle dès le premier contrôle : "En diesel, ils règlent le débit de la pompe un peu faible. La voiture va mal marcher, mais ils font ça juste pour le passage au contrôle" (CT). Généralement, ces deux solutions ont un effet bénéfique : la crainte de la sanction et la crainte de devoir régler une facture inattendue incitent les automobilistes à anticiper. Dans certains cas cependant, elles représentent un danger. En effet, pour n'avoir pas à grever leur budget auto, certains utilisent des "systèmes D". Cela pose à nouveau la question du manque de connaissances générales sur l'intérêt de procéder à un entretien régulier de son véhicule. La crainte de ne pas "réussir" le contrôle technique occulte l'objectif premier de ce dispositif. On observe ainsi une série de stratégies de contournement du contrôle technique dont l'objectif est uniquement d'être en règle le temps du contrôle. La voiture (vignette, entretien, CT) représente un budget relativement important dans le budget global des ménages, ce qui explique que la plupart des automobilistes (notamment ceux des classes populaires), se sentent dans l'obligation d'arbitrer entre sécurité et moindre pollution.

Du point de vue du contrôleur technique, le contrôle technique est d'abord un enjeu économique. L'automobiliste est avant tout un

client : “plus on a de contre-visites moins c'est bon pour nous”. Cet enjeu commercial explique que certains contrôleurs soient peu scrupuleux (durée moyenne de la visite inférieure à la durée standard, détournement de l'usage des appareils de mesure, points de contrôle négligés...) et que d'autres se disent “arrangeants”. Les contre-visites ne rémunèrent pas suffisamment le temps passé à vérifier les modifications apportées sur le véhicule “la contre-visite, c'est pas ça qui remplit ma caisse”. Multiplier les contre-visites présente donc peu d'intérêt. C'est pourquoi les contrôleurs techniques privilégient une rationalité économique à long terme : au respect scrupuleux de la réglementation, ils préfèrent s'attacher la fidélité d'un client quittes à basculer dans l'illégalité pour lui éviter une contre-visite.

L'instauration du contrôle technique obligatoire a permis de sensibiliser, même indirectement, les automobilistes aux problèmes de sécurité. La question des émissions polluantes reste secondarisée. Les contrôleurs techniques font observer une tendance générale de défaut d'entretien de la part des automobilistes qui tendent à considérer que la voiture, objet technique moderne somme toute assez sophistiqué, est un objet indispensable et inerte qui vieillit peu, qui s'use peu et qui engendre trop peu de pollution pour qu'on s'y intéresse. Cela dénote un manque de savoir technique de la part des conducteurs ainsi qu'une connaissance tout à fait parcellaire (voire sélective) des mécanismes de pollution. Cette remarque se trouve confirmée par ailleurs : les propriétaires de voitures récentes se sentent dédouanés de toute responsabilité en matière de pollution du fait de l'existence des pots catalytiques. Cette tendance à la déresponsabilisation renvoie à la culture de la délégation qui fonctionne sur le principe de “si ma voiture pollue, c'est de la faute du constructeur”.

Les contrôleurs techniques considèrent donc que leur intervention devrait se développer en direction de la prévention des pollutions. Mais ils font observer que leur mission s'arrête le plus souvent à la lecture du diagnostic et que faute de temps et faute d'intérêt spontanément manifesté par les automobilistes, leurs commentaires et explications s'en trouvent limités. Le macaron “CT” étant généralement attribué sans autre formalité, une plaquette d'information sur les mécanismes de pollution rappelant la part de

responsabilité de chacun dans les émissions polluantes ainsi que les gestes ou comportements à adopter de manière à participer à la diminution des pollutions pourrait pallier l'absence de dispositifs de communication. Le contrôleur technique n'aurait plus seulement le rôle de gendarme, il se verrait confier un véritable rôle de prescripteur, rôle fortement réclamé pour compenser le déficit de reconnaissance dont fait l'objet leur métier.

Limitation de vitesse et bridage des moteurs

L'enquête réalisée en Midi-Pyrénées a permis de vérifier qu'autant les mesures économiques (taxation des véhicules anciens, péages aux entrées de ville, hausse du prix des parkings) sont très mal acceptées par tous, autant les propositions “réglementaires” (limitation de la puissance, de la vitesse, circulation alternée ou interdite en centre ville) semblent plus consensuelles. Le résultat (57 % d'opinions favorables, cf. Tableau 8) concernant la proposition de limitation de la puissance des véhicules peut paraître particulièrement étonnant eu égard aux a priori que l'on peut avoir sur la question. On sait en effet que l'usage de la voiture reste synonyme - surtout pour les hommes et les jeunes - de puissance et d'autonomie. Limiter ces deux dimensions, par l'abaissement des vitesses maximales autorisées ou par le bridage des moteurs, signifie pour eux aller à l'encontre du sentiment de liberté et d'affirmation de soi projeté par certains dans leur voiture. Mais ce résultat est à tempérer puisque l'on constate que si la proposition est effectivement très bien reçue par les femmes et par les “plus de 65 ans”, elle reste rejetée par une (courte) majorité d'hommes, par les “gros rouleurs”, les bas niveaux de revenu, les actifs travaillant en ville et, peut-être plus surprenant, les jeunes.

Les automobilistes semblent aussi accepter bien mieux des mesures “réglementaires indirectes” qui s'imposent à tous les conducteurs de manière indifférenciée. Ils sont en effet d'autant plus disposés à faire des efforts que ceux-ci apparaissent mutualisés, partagés et ne permettant à personne de s'y soustraire. En fait, le caractère universel d'une mesure (mesure applicable à tous, sans aucune distinction comme le bridage) constitue un facteur supplémentaire qui peut favoriser son acceptabilité sociale. Ceci ne garantit pas son efficacité compte tenu de l'existence

possible de comportements de détournement. En effet, on peut distinguer deux types de mesure : les mesures de type prescription (limitation de la vitesse maximale autorisée) et les mesures imposées à l'amont aux constructeurs. Les premières mesures font appel à un certain civisme et s'accompagnent d'un contrôle social (radars, présence de gendarmes sur les bords de routes...). Elles restent contournables : la crainte de la sanction ne suffit pas à contraindre les automobilistes à les respecter et tout le monde peut potentiellement appuyer sur l'accélérateur (ne serait-ce qu'en cas d'urgence, ou pour le plaisir de jouer avec les règles...). Le second type de mesures (comme le bridage intégré des moteurs) ne laisse aucune prise au libre-arbitre : à moins d'avoir des compétences en mécanique qui permettent de modifier les moteurs, ce type de mesures présente l'avantage de s'imposer indifféremment à tous. La perception différenciée de ces

mesures conduit l'automobiliste à procéder à une sorte de hiérarchisation des contraintes à supporter qui repose sur une certaine culture de la délégation.

C'est ainsi que les normes imposées aux constructeurs (bridage des moteurs) et les réglementations (contrôle technique obligatoire) sont mieux à même d'être acceptées alors que les prescriptions (limitation de vitesse, vérification antipollution) restent peu populaires et d'ailleurs peu respectées si elles ne sont pas systématiquement contrôlées et sanctionnées. Aussi, les conducteurs sont d'autant plus enclins à accepter des contraintes qu'elles sont intégrées à l'amont (dès la construction des véhicules) : ils délèguent aux concepteurs des voitures et à l'État (premiers responsables de la mise sur le marché de voitures polluantes) le soin de résoudre le problème de la pollution automobile avec le souci d'une certaine justice sociale qui prend en l'espèce la forme de l'égalitarisme (voir tableau 9).

Les incitations au retrait anticipé

Comme nous l'avons vu, à usage égal, et même bien entretenues, les voitures plus anciennes sont souvent plus consommatrices de carburant parce que leur réglages de carburation sont moins stables et parce qu'à puissance égale, leur motorisation, conçue avec des techniques obsolètes, a un moindre rendement énergétique. Il pourrait, dans ces conditions, y avoir intérêt à inciter leurs propriétaires à les retirer de la circulation dans le but de réduire les émissions de CO₂. Cette incitation se ferait par le moyen de primes à la casse.

Avec l'objectif différent de réduire la pollution locale, de telles politiques ont été menées dans 14 pays comme le Canada, la Californie, et d'une certaine façon la France avec la juppette et la baladurette, entre 1994 et 1996. Ces politiques ont été étudiées (voir, par exemple Fontana [1999]). Elles ont en général eu des résultats décevants. Dans le cas français, Hivert [1999, pp.25-26] estime que le bilan du point de vue de la circulation et de la consommation "a été modéré, voire négatif, puisque les véhicules nouvellement acquis roulent plus que les précédents". Ces expériences permettent d'ima-

Tableau 9

Attitude par rapport aux mesures en fonction du sexe : Pour participer à la réduction de la pollution automobile, seriez-vous d'accord ou pas d'accord pour accepter vous-mêmes les mesures suivantes ?
Source : CERTOP, voir note n°3 en fin de première partie.

	hommes	femmes	total
Limitation de la puissance des véhicules			
D'accord	49,6 %	64,9 %	57,4 %
Pas d'accord	42,6 %	24,2 %	33,2 %
Sans opinion	7,8 %	11,0 %	9,4 %
Abaissement des vitesses maximales			
D'accord	33,1 %	41,7 %	37,5 %
Pas d'accord	61,7 %	50,9 %	56,1 %
Sans opinion	5,2 %	7,4 %	6,4 %

giner l'effet de leur emploi comme outil de réduction des émissions de CO₂.

Il est utile, pour cela, de distinguer les systèmes de primes à la casse sans conditionnalité et les systèmes d'incitation au renouvellement où la prime est conditionnée par l'achat d'un nouveau véhicule.

Les systèmes de primes à la casse sans conditionnalité vont surtout accroître la demande de véhicules d'occasion et raréfier l'offre. Les propriétaires de voitures de plus de 10 ans les remplacent en effet beaucoup plus souvent par des véhicules d'occasion que par des neufs. Le résultat est une augmentation des prix sur le marché de l'occasion, augmentation qui, à son tour incitera les acheteurs de véhicules d'occasion à l'autre bout du marché à acquérir des véhicules neufs. Le résultat net sera le retrait sans remplacement des vieilles voitures qui roulaient peu (leur propriétaire préférant garder la prime) et le remplacement des vieilles voitures qui roulaient normalement par des véhicules neufs identiques aux véhicules neufs qui seraient vendus en l'absence de politique de retrait anticipé. Le bilan, du point de vue des émissions de CO₂ n'est pas nécessairement positif pour deux raisons. La première raison tient au fait que la part d'émission liée à sa construction et à sa destruction représente environ 10 % (Cahiers du CLIP n°9) du total des émissions dans le cycle de vie d'un véhicule. Il n'est pas sûr que la différence entre les consommations unitaires des deux véhicules, celui qui est retiré et celui qui le remplace, compense l'effet du raccourcissement de la durée de vie sur les émissions liées à la construction et à la destruction. La seconde raison tient à l'effet rebond. Remplacer un véhicule usé et peu fiable par un véhicule neuf plus sûr et plus confortable incite à l'utiliser plus.

Les systèmes de primes au renouvellement ont un effet légèrement différent. D'une part, ils n'affectent pas les véhicules qui roulent très peu. D'autre part, elles favorisent en général l'achat de modèles économiques dans la mesure où leurs prix sont dans l'absolu plus accessibles aux propriétaires de voitures très vieilles et que la prime en représente un rabais relativement plus élevé que pour des modèles plus chers. Les données disponibles sur les programmes d'incitation au remplacement mis en œuvre en France, Irlande, Italie et Espagne, montrent que les véhicules achetés étaient plutôt de petite cylindrée donc avec une consommation inférieure à la moyenne. Il n'est cependant pas possible

d'évaluer de manière définitive et complète ces programmes à partir de ces seules données; il faudrait pour cela plus de détails sur les véhicules retirés et achetés, ainsi que sur les véhicules qui auraient été achetés en l'absence du programme, mais les conséquences des primes à l'achat sont essentiellement d'avoir occasionné un effet d'aubaine, en avançant les achats des ménages : le résultat a été un gonflement artificiel des ventes, et chute ensuite, quand la subvention a été supprimée.

La conditionnalité de la prime par l'achat d'un véhicule neuf va sélectionner des ménages à revenu plutôt élevé qui vont remplacer une voiture utilisée de façon annexe par une voiture qui le sera beaucoup plus. De plus, ces véhicules anciens de ménages aisés sont vraisemblablement assez bien entretenus ce qui va réduire la différence de facteurs d'émission entre le véhicule retiré et le véhicule de remplacement. Enfin, en excluant les plus pauvres, il est probable que ces programmes n'éliminent pas les véhicules les plus anciens. Les données disponibles sur l'Irlande, la France et l'Italie semblent en effet montrer que les programmes ont surtout augmenté le taux de retrait des véhicules les moins anciens dans la plage d'âge éligible et ont eu moins de succès pour les véhicules de 15 ans et plus.

Pour maximiser le gain d'émissions, il convient donc de concevoir le système d'incitations de telle sorte que (i) la différence de facteurs d'émissions soit aussi grande que possible, en sélectionnant les véhicules anciens retirés parmi les gros consommateurs et les véhicules de remplacement parmi les modèles "économiques"; et que (ii) les véhicules retirés aient une durée de vie résiduelle significative et soient effectivement utilisés, puisqu'il serait inutilement dispendieux de subventionner le retrait d'un véhicule qui l'aurait été de toutes façons très prochainement, ou qui ne roule que quelques centaines de km/an. Dans les expériences menées jusqu'à présent, divers critères de sélection ont été utilisés pour les véhicules retirés et pour les véhicules de remplacement.

Pour les véhicules retirés, l'âge des véhicules a été utilisé dans presque tous les programmes. La plupart des programmes américains ont sélectionné des véhicules à la suite de contrôles techniques. Les risques de fraude existent, mais sont limités et des parades y auraient été trouvées. L'interdiction de revente des pièces détachées a été appliquée pour

éviter de prolonger l'usage de véhicules non attirés par le programme.

En ce qui concerne les véhicules de remplacement, dans la plupart des programmes européens, il y avait obligation d'acheter un véhicule neuf. Au Canada, le véhicule de remplacement devait avoir moins de huit ans. En Grèce, le véhicule acheté devait être catalysé; en Italie, il devait consommer moins de 9 l/100km.

Les coûts de ces programmes pour les finances publiques comprennent le montant des primes plus les coûts de gestion. On sait aussi que les programmes d'incitation au renouvellement nécessitent des niveaux de

prix plus élevés, pour être attractifs, que les programmes de simple mise à la casse. Pour être financièrement efficaces, les programmes de remplacement doivent donc sélectionner les véhicules encore plus soigneusement que les programmes de mise à la casse, ce qui n'a pas été le cas en Europe, où le seul critère utilisé a été l'âge.

Une étude a aussi comparé les résultats d'un programme de retrait anticipé avec des mesures alternatives, parmi lesquelles un renforcement du contrôle technique. La conclusion est que l'efficacité est du même ordre si les véhicules sélectionnés sont très anciens.



L'action sur l'offre

Normes moyennes de consommation

Pour que les constructeurs automobiles mettent sur le marché des modèles moins contributeurs à l'effet de serre, on peut leur imposer des normes plafond de consommation. Mais de telles normes plafond seront nécessairement élevées pour tenir compte de la variété des véhicules demandés par les consommateurs. Si l'on veut agir sur l'ensemble de la gamme, il vaut mieux imposer des normes moyennes définies sur l'ensemble de la production de chaque constructeur comme les normes CAFE aux États-Unis ou les normes ULEV en Californie. Dans ces cas (voir encadrés) la puissance publique a défini une norme que chaque constructeur (et chaque importateur) doit respecter en moyenne sur l'ensemble de ses ventes de l'année. Tout dépassement est sanctionné par une pénalité proportionnelle au dépassement et au nombre de véhicules vendus. Dans le cas de la norme CAFE, les producteurs devaient chaque année diminuer la consommation unitaire moyenne de l'ensemble de leur gamme selon un programme imposé à tous les constructeurs. Pour atteindre cet objectif, ils ont eu recours simultanément à plusieurs stratégies, la première, et la plus importante à long terme a été de développer la recherche pour améliorer l'efficacité énergétique de leurs modèles. Mais à plus court terme, pour ne pas dépasser la norme et payer les énormes pénalités prévues, les constructeurs ont incité leurs clients à acheter les petits modèles de leur gamme en pratiquant des subventions croisées entre les acheteurs de grosses cylindrées qui payaient leur véhicule plus cher que leur coût et les acheteurs de petites voitures qui bénéficiaient de tarifs subventionnés. En soit, le fait que les

acheteurs de modèles qui dépassent la norme soient pénalisés au profit des acheteurs des modèles qui la respectent peut s'apparenter à la tarification d'une externalité.

À résultat égal, outre sa plus grande souplesse et sa relative simplicité, l'avantage de la norme moyenne sur la norme universelle est qu'elle laisse au constructeur le choix des modèles sur lesquels faire porter ses efforts de recherche. Cette flexibilité garantit que l'objectif sera atteint au moindre coût économique.

Les avantages de la norme moyenne sur les subventions publiques à la recherche ou à l'achat de véhicules "propres" (comme la jupette) sont tout aussi considérables. Cette approche ne grève pas les budgets publics et elle laisse aux constructeurs la responsabilité de déterminer l'opportunité et le montant de la subvention croisée. Mais surtout, en faisant supporter le coût de cette subvention aux constructeurs, elle les incite fortement à développer des modèles performants avant la concurrence pour éliminer la nécessité de la subvention et offrir des prix compétitifs.

Imposer uniformément des normes moyennes à tous les constructeurs pose cependant deux problèmes : un problème de distorsion de la concurrence entre des constructeurs plus ou moins spécialisés et un problème d'information de la puissance publique sur le coût économique de sa politique.

Le premier problème des normes moyennes imposées uniformément à tous les constructeurs tient au fait que les constructeurs spécialisés dans les grosses cylindrées (voitures de sport, utilitaires légers ou 4x4) sont pénalisés par rapport à ceux pour lesquels les grosses

cylindrées ne représentent qu'une partie de la production car les premiers ne peuvent pas pratiquer le système de subventions internes croisées et doivent payer les pénalités fixées par la loi. Aux États-Unis, la norme CAFE n'a pas introduit de trop fortes distorsions dans la concurrence entre les trois constructeurs nationaux qui sont des constructeurs généra-

listes. En revanche, les millions de dollars de pénalités qui ont été payés l'ont été par les importateurs de voitures de luxe comme Mercedes, BMW et Ferrari. L'application d'un semblable schéma en Europe demanderait donc des aménagements pour tenir compte de la diversité des situations de chaque constructeur.

Les leçons de CAFE

En 14 ans, de 1975 à 1989, la consommation des voitures neuves produites aux États-Unis a été réduite de moitié. Ce résultat spectaculaire peut être mis au crédit de CAFE (pour "Corporate Average Fuel Economy") une politique fédérale qui impose aux constructeurs une norme moyenne de consommation pour les voitures qu'ils mettent sur le marché.

Acteur de cette politique, le ministère de l'Environnement (EPA) est chargé de mesurer la consommation moyenne de chaque nouveau modèle. La direction des Routes (NHTSA) calcule la consommation moyenne de la gamme des voitures vendues par un constructeur en pondérant la consommation de chaque modèle par sa part dans les ventes du constructeur. Si la consommation moyenne obtenue est supérieure à la norme CAFE, le constructeur doit payer une pénalité proportionnelle au dépassement et au nombre total de voitures vendues.

Ce système a été appliqué en 1978 pour les voitures et en 1982 pour les utilitaires légers. Au cours de la première décennie d'existence de CAFE, les normes ont été régulièrement rendues plus sévères, mais en 1990 le mouvement a été stoppé et depuis les normes connaissent un palier à 8,6 l/100km pour les voitures et 11,4 l/100 kms pour les utilitaires légers.

Ce gel du programme a été obtenu par les constructeurs américains qui ont accusé CAFE d'avantager les constructeurs étrangers et d'aggraver les crises cycliques qu'ils ont traversées en 1983 et 1992. Il est vrai que leur part de marché avait chuté de 85 % à 60 % depuis le début du programme.

Outre cette accusation, les (nombreux) détracteurs de CAFE lui adressent plusieurs reproches, parfois contradictoires. En poussant les constructeurs à faire des voitures plus légères et donc moins sûres, CAFE serait responsable de près de 500 morts supplémentaires par an dans les accidents de la route. En réduisant la consommation des voitures, et donc leur coût de fonctionnement CAFE aurait causé un allongement plus que proportionnel des kilométrages parcourus. En renchérissant le prix des voitures neuves CAFE aurait ralenti le renouvellement du parc et donc son évolution vers des véhicules moins gourmands et moins polluants. Enfin l'efficacité même de CAFE est mise en cause par ceux qui pensent que l'amélioration des consommations s'explique plus par l'évolution normale de la technologie et par le renchérissement des prix de l'essence que par l'effet de la réglementation. Ces critiques émanent de chercheurs réputés et sont relayées par des lobbies puissants. Elle sont argumentées et l'objet d'une vive controverse avec les chercheurs des groupes de pression favorables à l'environnement.

Nous avons analysé les éléments du débat. Notre sentiment est que CAFE a porté ses fruits, que seule la situation politique empêche la reprise du programme, mais que d'autres politiques, moins conflictuelles prendront le relais pour conduire les constructeurs américains à produire des véhicules d'une meilleure efficacité énergétique. Malheureusement, les prix des carburants et les gains de productivité dans l'industrie automobiles sont tels que les consommateurs portent leurs choix vers des véhicules toujours plus gros, plus puissants et mieux équipés. La course de vitesse engagée entre montée en gamme et amélioration énergétique des modèles a une issue encore incertaine.

On peut cependant penser que quand le public américain aura pris conscience du problème de l'effet de serre ils sera disposé à accepter des mesures qui augmenteront le coût de la mobilité.

Encadré 4

Les leçons de CAFE

Le deuxième problème de la norme moyenne, comme le montre l'expérience de la norme CAFE, est que les constructeurs trouveront toujours la norme excessive et que le législateur n'a que peu d'éléments pour juger du bien-fondé de cette critique.

Dans le programme ULEV, une solution a été apportée à ces deux problèmes consistant à introduire un marché des droits à ne pas respecter la norme, ou, plus précisément, à instaurer un système de droits à acquitter pour chaque véhicule vendu, proportionnellement à ses performances en termes d'émission de gaz

à effet de serre. Ce système s'apparente à la vente des droits à polluer négociables. Le système des droits négociables à vendre des voitures qui rejettent des gaz à effet de serre apporte deux compléments au système des normes moyennes. Il introduit une égalité de traitement entre les constructeurs de grosses cylindrées, qu'ils soient généralistes ou spécialistes, et il fournit au législateur une indication précise de l'effort demandé aux producteurs pour respecter la norme. Cette possibilité n'a cependant pas été utilisée jusqu'à maintenant par les constructeurs américains.

Accord volontaire avec les constructeurs : l'exemple européen et ses incertitudes

Potentiellement les accords volontaires, tel l'accord conclu entre l'Union Européenne et l'association des constructeurs automobiles (ACEA) en 1998, ont le même effet que les mécanismes de normes moyennes assorties de systèmes de permis négociables.

L'accord conclu entre l'Union Européenne et l'ACEA (voir encadré 7) est un engagement des constructeurs à réduire à 140 grammes de CO₂ par kilomètre parcouru en 2008 la moyenne des rejets de dioxyde de carbone des nouvelles voitures. Cette mesure représen-

Le programme américain pour une nouvelle génération de véhicules

L'élection de Clinton en 1992 avait fait espérer une reprise du programme CAFE gelé depuis 1985 à 27,5 mpg (8,6 litres/100km). Pendant la campagne, il avait déclaré que 40 mpg (6 litres/100km) lui semblait un objectif souhaitable. En fait, comme dans beaucoup d'autres domaines, l'approche de l'administration Clinton a été plus conciliante. Plutôt que de durcir la norme CAFE, Clinton a lancé un partenariat avec les constructeurs pour une "nouvelle génération de véhicules" (Partnership for a New Generation of Vehicles) par lequel, l'administration fédérale a financé des programmes conjoints de recherche avec de nombreux objectifs, dont celui de tripler l'efficacité énergétique des véhicules à l'horizon 2004.

Après six années de financements publics au rythme moyen de 240 millions de dollars par an, les premiers prototypes ont été présentés en janvier 2000 par GM et Ford (The Economist, "Fuel-efficient cars - Hybrid vigour?", 1/2000). Celui de Chrysler devrait suivre prochainement. Ces prototypes atteignent juste l'objectif fixé de 80 mpg (3 litres/100km). Il s'agit de véhicules hybrides comme les Toyota-Prius et Honda-Insight mises sur les routes plus d'un an plus tôt et qui ont des consommations comparables mais dont la taille paraît petite au consommateur américain.

Le problème des modèles américains est qu'il ne s'agit que de prototypes et qu'on estime le prix de leur production commerciale à plusieurs milliers de dollars au-dessus des prix actuels. Au prix actuel des carburants, l'économie moyenne de carburants pour les propriétaires de telles voitures serait inférieure à 500 dollars par an. Il est donc peu probable que leur introduction sur le marché puisse se faire sans de nouvelles subventions.

Encadré 5

Le programme américain pour une nouvelle génération de véhicules

te une diminution de 25 % par rapport à la moyenne des émissions des modèles produits actuellement (186g/km en 1995). L'accord fait suite à la menace explicite de la Commission européenne d'intervenir réglementairement pour réduire les émissions de CO₂ des véhicules. La proposition des constructeurs européens permet d'atteindre en 2008 70 % de l'objectif que la Communauté Européenne s'était fixé pour 2010 (soit 120g/km).

Les moyens qui seront utilisés pour atteindre l'objectif, bien que n'ayant pas été indiqués précisément, reposent sur l'hypothèse d'un très fort développement de l'injection directe qui à elle seule permettrait une réduction de 15 % des émissions. Pour les 10 % restant, les moyens restent inconnus et il semble même que les constructeurs n'aient pas d'idée précise sur la manière d'y arriver. On peut souligner à cet égard le manque de transparence

Les normes LEV de Californie

La Californie peut être considérée comme une sorte de laboratoire des politiques publiques visant la réduction de la pollution atmosphérique, en particulier de celle produite par la circulation automobile, car c'est généralement là que ces politiques sont inventées et appliquées en premier. Il y a à cela trois raisons : (i) son développement économique et sa taille qui font de la Californie un pays de trente millions d'habitants au revenu élevé, (ii) le microclimat de son agglomération principale, Los Angeles, qui favorise la concentration de polluants, et (iii) le monopole quasi exclusif de la voiture particulière dans les déplacements urbains qui en fait le principal pollueur.

Parmi les politiques californiennes pour lutter contre la pollution automobile, une place centrale est accordée aux normes imposées aux constructeurs. Mais, alors que les premières normes étaient des normes universelles, les nouvelles normes sont des normes moyennes calculées sur l'ensemble des ventes de chaque constructeur. En apportant plus de souplesse que la précédente, cette approche permet de fixer des objectifs plus ambitieux. C'est le cas des normes LEV (pour Low Emission Vehicles, ou "véhicules de pollution faible") introduites en 1991, (i) qui définissent des catégories de véhicules selon une gradation de normes d'émission de polluants de plus en plus sévères, (ii) qui imposent un mécanisme pour contraindre les constructeurs et importateurs en Californie à modifier l'assortiment de leur ventes en introduisant progressivement des proportions croissantes de véhicules des catégories les plus propres, avec l'option de crédits négociables, et (iii) qui exigent qu'un pourcentage de véhicules soient des véhicules sans émissions de polluants (ZEV, Zero Emission Vehicles ou "véhicules zéro pollution"). Comme à l'habitude des pénalités très dissuasives sont imposées aux constructeurs qui ne respectent pas la norme.

Les avantages de ce système par rapport aux normes universelles telles qu'on les pratique en Europe (et, pour l'instant, dans le reste des États-Unis) est qu'il introduit une grande flexibilité pour permettre aux constructeurs automobiles d'atteindre des normes moyennes plus strictes au moindre coût. Cette flexibilité favorise aussi le développement de nouvelles techniques.

Comme lors de l'introduction des premières normes antipollution à la fin des années soixante, les constructeurs américains s'y sont soumis avec de fortes réticences et les constructeurs japonais ont joué les premiers de la classe. Les constructeurs japonais ne s'y sont pas trompés qui se sont précipités pour être les premiers à produire des modèles commercialisables qui répondent à ces nouvelles normes. Il est probable que sans les normes californiennes, aucun industriel ne se serait lancé dans les recherches sur les piles à combustibles.

Ces normes introduites en 1991 et imposées en 1994 ont régulièrement été adaptées depuis et leur programmation ajustée pour tenir compte des réalités économiques mais aussi des progrès techniques. Comme toute aventure pionnière, l'expérience Californienne des normes moyennes a connu quelques balbutiements comme la volonté prématurée d'introduire des véhicules électriques. Mais le système a bien fonctionné puisque sans ralentir le rythme de sévèrisation de la norme moyenne, des aménagements ont été faits qui ont permis de substituer d'autres solutions techniques plus économiques.

Encadré 6

Les normes LEV de Californie

L'accord ACEA de réduction des émissions de CO₂

Le 28 juillet 1998 l'ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles) s'est engagée volontairement à mettre en œuvre un certain nombre de mesures visant à réduire les émissions de CO₂ des voitures particulières qui se situent à une moyenne de 183 g/km en 1997¹.

Plus précisément, l'ACEA s'est engagée à :

- mettre sur le marché, d'ici à l'an 2000, des modèles de voitures particulières rejetant un niveau égal ou inférieur à 120 g/km de CO₂ (ce qui correspond à une consommation moyenne de 4,9 l/100 km) ;
- atteindre, d'ici à 2008, une moyenne de 140 g/km d'émissions de CO₂ pour l'ensemble des voitures neuves vendues au sein de l'UE – ce qui se traduit par une réduction moyenne des émissions de CO₂ de 25 % par rapport à 1995 (correspondant à une consommation moyenne de 5,7 l/100 km) ;
- parvenir à une fourchette estimative de 165-170 g/km en 2003 – soit une baisse de 9 à 11 % par rapport à 1995 ;
- passer en revue, en 2003, les possibilités d'améliorations supplémentaires afin que la moyenne du parc de voitures neuves se rapproche encore d'un niveau d'émission de 120 g/km à l'horizon 2012 ; assurer conjointement avec la Commission un suivi de tous les facteurs à prendre en compte au regard à ces engagements².

En plus de cet accord, les constructeurs français se sont engagés pour leur part à réduire les émissions de CO₂ des véhicules neufs à 150 g/km d'ici 2005.

Cependant, cet accord volontaire reste soumis à un certain nombre de conditions, dont :

- la disponibilité de carburants avec de très faibles teneurs en soufre ;
- la non distorsion de la concurrence ;
- ne pas prendre de mesures qui entraveraient la diffusion des techniques efficaces en terme de CO₂ comptabiliser les véhicules innovants utilisant d'autres sources de carbone.

Ces conditions sont évidemment très générales et il reste difficile de cerner ce qu'elles peuvent recouvrir. Notamment la condition concernant les mesures (fiscales au premier chef) qui entraveraient la diffusion des techniques efficaces en terme de CO₂ dépend évidemment de la définition de ces techniques. Il semble que ce point fut l'objet d'intenses négociations entre la Commission européenne et l'association des constructeurs. Le moteur diesel évidemment était au centre de ces discussions. Un compromis semble avoir été trouvé qui considère seul le moteur diesel à injection directe comme une technique efficace en terme de réduction des émissions de CO₂, les motorisations diesel classique étant exclues de cette catégorie. Pour ce qui est de la fiscalité, les mesures qui ne doivent pas être prises sont relatives à la fiscalité sur les véhicules et non sur les carburants. Dans ce cas on peut penser que l'accord ne sera pas suspendu en cas de remise à niveau de la fiscalité sur le diesel.

En ce qui concerne la distorsion de la concurrence, des accords sont en passe d'être signés avec les constructeurs japonais et coréens pour réaliser l'objectif de 140 g/km de CO₂ en 2009 soit un an plus tard que l'ACEA.

Les moyens qui seront utilisés pour atteindre l'objectif, bien que n'ayant pas été indiqués précisément, reposent sur un très fort développement de l'injection directe qui à elle seule permettrait une réduction de 15 % des émissions. Pour les 10 % restant, c'est encore l'inconnu et il semble même que les constructeurs n'aient pas d'idée précise sur la manière d'y arriver. On peut tout de même se poser la question de l'introduction des véhicules hybrides qui, si l'on se base sur la Toyota Prius, devraient consommer autour de 3,5 l/100 kms, ce qui se traduit par une émission de 80 g/km de CO₂.

Par ailleurs, l'impact par pays n'est pas connu et la répartition de l'effort entre les constructeurs non plus.

¹ Source : ACEA/OICA, 1999. Ce chiffre est basé sur un panel comprenant l'ensemble des membres de l'UE à l'exception de la Finlande et de la Grèce plus la Norvège et la Suisse.

² Ce suivi (voulu strict) sera assuré année après année, sur la base de données des Etats membres.

Encadré 7

L'accord ACEA de réduction des émissions de CO₂

des constructeurs quant aux moyens qui seront mis en œuvre et à la répartition entre les constructeurs de l'effort qui devra être fourni. Tout le problème de cet accord réside justement dans la négociation de cette répartition de l'effort entre les constructeurs, qui ne garantit pas aujourd'hui que cet engagement volontaire sera tenu.

Devant les réticences du Parlement européen, la Commission a spécifié les hypothèses et conditions de cet engagement (CE, 1998, p.5) et prévu, en 2003, de comparer les résultats de l'accord à un objectif intermédiaire (165 à 170g/km), avec la possibilité de recourir à des mesures contraignantes en cas de retard du programme.

Selon les simulations effectuées par l'INRETS à partir des trois scénarios énergétiques développés par le Commissariat Général du Plan, la réalisation de cet accord devrait permettre l'économie de 4 à 9 Mt de CO₂ à horizon 2008 selon le scénario retenu (et de 9 à 26 Mt à horizon 2020) par rapport aux évolutions estimées dans ces trois scénarios (ADEME, 1999).

Yves Martin, dans une note sur la réduction des émissions de CO₂ par les automobiles (Martin, Avril 1999), développe trois arguments pour montrer l'insuffisance de cet accord : (i) la "consommation conventionnelle" des automobiles, prise en compte dans l'accord ACEA est une consommation enregistrée sur banc d'essai au cours d'un cycle qui reproduit de façon conventionnelle des conditions de circulation sans vitesse supé-

rieure à 120 km/h sur autoroute et en sous-pondérant la circulation urbaine, et enfin en ne prenant pas en compte la consommation inhérente aux accessoires de type climatisation, (ii) la consommation d'énergie supplémentaire dans les raffineries pour la production de carburant plus propre n'est pas prise en compte, et (iii) la moyenne des émissions spécifiques conventionnelles attribuée aux petits véhicules urbains et aux véhicules haut de gamme un poids identique, alors que le nombre de kilomètres parcourus par ces deux catégories de véhicules est souvent dans un rapport de 1 à 2.

Il est donc fort possible que l'objectif des constructeurs ne se traduise pas par une baisse sensible des émissions spécifiques réelles. De plus, un vrai problème de concurrence existe avec les constructeurs hors Europe si ces derniers ne sont pas soumis aux mêmes contraintes. Il faut signaler à cet égard que la Commission européenne à signer un accord similaire avec les constructeurs asiatiques.

Finalement, il faut aussi remarquer que la réduction des émissions unitaires n'entraînera pas automatiquement la réduction des émissions du secteur automobile dans son ensemble. Ainsi, pour respecter l'accord, les constructeurs pourraient être incités à vendre plus de petites voitures urbaines qui viendraient en double équipement, ce qui baisserait la consommation moyenne mais en accroissant la consommation absolue.

L'étiquetage

L'introduction d'un étiquetage énergétique vise à rendre les automobilistes conscients de la consommation des véhicules et par là, à influencer leur comportement d'achat.

Quelques expériences étrangères

La Suède a adopté en 1978 un étiquetage des véhicules neufs qui indique leur consommation et leurs émissions de CO₂. Il a été renforcé en janvier 1997. L'étiquette indique désormais : le nom du fabricant ; les références du modèle ; la consommation (l/100km) mesurée selon le protocole défini par la Directive 93/116/EC ; les émissions de CO₂ (gCO₂/km). Enfin, une note compara-

tive, comprise entre 1 (meilleure) et 3 (pire), informe de la qualité environnementale du véhicule en termes de 'propreté' des gaz d'échappement.

En Angleterre, dans chaque point de vente, les consommations sont affichées (l/km) pour les trois cycles d'utilisation (urbain, non urbain et combiné). Pour chaque type de véhicule, une note est donnée qui tient compte de l'influence sur la consommation du comportement de conduite, de la qualité de l'entretien du véhicule et des cycles de conduite. Mais ces informations, qui restent synthétiques, ne sont valables que pour le type du véhicule, elles ne sont

pas affichées pour un véhicule particulier. Conformément à la directive européenne, les Pays-Bas vont mettre en place un affichage de la consommation et des émissions de CO₂. Toutefois, ils iront au-delà de l'exigence minimale et appliqueront un étiquetage relatif par catégorie de véhicules. Des brochures présentant tous les modèles en vente et leurs performances relatives (selon sept niveaux) sont déjà diffusées par le ministère de l'Environnement; la base des classifications des modèles est la surface (longueur x largeur en m²). L'étiquetage relatif sera obligatoire en 2001. Contrairement aux deux cas précédents, il devrait permettre de comparer la consommation de chaque véhicule neuf à la consommation moyenne de tous les véhicules ayant la même surface. Selon l'écart (en %) entre la performance du modèle et la moyenne de sa catégorie, le véhicule reçoit une note allant de A (si sa consommation est inférieure de 25 % à celle de référence) à G (si elle lui est supérieure à 25 %). Du fait de leurs différences techniques présentes et futures, les véhicules essence et diesel font l'objet de deux comparaisons séparées (Faudry [1999]).

Aux États-Unis, avec les normes CAFE, l'obligation a été faite aux constructeurs d'indiquer par une étiquette très visible placée sur le pare-brise des voitures à la vente, leur consommation de carburants selon leur usage urbain ou routier. La Californie a imposé aux constructeurs pour leurs modèles de 1998, d'ajouter à côté de l'étiquette obligatoire sur la consommation (norme CAFE), une étiquette mentionnant un indice comparatif des émissions de polluants (CARB [1995]). La comparaison est une note de 1 à 100.

Au Canada, l'étiquette ÉnerGuide est apposée sur les nouveaux véhicules (voitures, fourgonnettes et camions légers) jusqu'au moment de leur vente. Elle indique la consommation de carburant en ville et sur la grande route ainsi qu'une estimation du coût annuel en carburant consommé par le véhicule en question. Ces expériences montrent la diversité des approches possibles pour répondre à des contraintes d'ordre technique, méthodologique ou mercatique.

Différentes exigences pour l'étiquette

Les expériences d'étiquette "énergie" pour d'autres produits ont montré que, quel que soit le produit visé, elle devait répondre aux exigences suivantes : simplicité et compré-

hension aisée en direction des consommateurs, ce qui implique aussi qu'elle soit connue par ces derniers; évolutivité afin de prendre en compte les modèles futurs et d'être adaptable aux prochaines évolutions technologiques; acceptation par les consommateurs, les pouvoirs publics et par l'industrie automobile ainsi que par les vendeurs eux-mêmes; objectivité des affichages, ce qui impose une méthodologie rigoureuse en amont et l'identification de critères objectifs disponibles; insensibilité tant que possible à la manipulation par les constructeurs, les distributeurs... afin que le message ne soit pas détourné ou biaisé.

Les expériences en cours ou en préparation montrent l'intérêt du choix entre deux systèmes d'étiquetage : un système permanent, avec une étiquette apposée définitivement sur le véhicule neuf, y compris après sa vente; un système temporaire limité au point de vente. Ce dernier système est le plus répandu. Mais les choix décisifs sont avant tout des choix méthodologiques, notamment pour mettre en œuvre le principe de comparaison entre les véhicules. Ces points sont discutés dans l'annexe : *"L'étiquetage automobile : pour une action sur la demande et sur l'offre?"*.

Les enquêtes réalisées annuellement en France (Hivert [1999]) montrent que les automobilistes ont une relativement bonne connaissance de leur kilométrage annuel. Ils sous-estiment en revanche leur budget carburant. Plus parlante qu'un coefficient technique, une étiquette qui indiquerait le budget carburant pour 5, 10, 15, et 20 000 km/an offrirait à l'acheteur un moyen simple d'arbitrer entre des modèles de prix différents et de consommation unitaire différente. Si une vignette assise sur la consommation unitaire est adoptée, l'étiquette pourrait ajouter son coût au budget carburant indiqué. À notre connaissance, il n'existe qu'une seule expérience pour ce type d'étiquette : celle du Canada. La difficulté vient probablement du fait que le prix des carburants est susceptible de fluctuer dans l'année. Mais cette difficulté n'est pas insurmontable : on peut utiliser les prix moyens de l'année écoulée et ajouter une note explicative. L'important est le choc produit par la découverte du fait que le budget carburant représente chaque année 7 % du prix du véhicule neuf (Insee [1999]). Le choc peut être encore plus grand si le budget indiqué est la somme non actualisée des dépenses sur la durée de vie du véhicule!

Autres

Un certain nombre de dispositifs techniques déjà au point ou sur le point de l'être pourraient contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre par les voitures tout au long de leur vie utile. C'est le cas des systèmes de diagnostic embarqués. Ces derniers, en alertant par exemple dès que la carburation se dérègle, permettent d'éviter les surconsommations liées au mauvais état technique des véhicules. Si ces dispositifs sont doublés de systèmes obligatoires de garantie par les constructeurs, ils peuvent devenir une incitation pour les constructeurs à augmenter la durabilité des pièces mécaniques indispensables à une bonne carburation. Couplés avec une organisation spécifique de répression du non-respect des normes d'émission, ces systèmes de diagnostic embarqués permettraient un contrôle sur le bord des routes et seraient une incitation pour les automobilistes à maintenir leur véhicule en bon état. Une telle politique d'équipement et d'exploitation des systèmes de diagnostic embarqués est envisagée dans certains pays d'Europe et en Californie, où elle connaît actuellement un début de mise en œuvre dans le cadre de la lutte contre la pollution locale.

Tels qu'ils existent actuellement, les systèmes de climatisation automobiles consomment beaucoup d'énergie, et contribuent donc à l'émission de produits polluants (voir encadré8). De plus, le fluide frigorigène R134a, utilisée dans la boucle frigorigène globalement peu hermétique, s'échappe et contribue fortement à l'effet de

serre. La persistance de cette inefficacité relative de la boucle frigorigène automobile s'explique globalement par deux raisons : 1/le confort thermique dans l'habitacle apporté par la climatisation est la priorité des constructeurs, tandis que la consommation énergétique liée à ce confort demeure largement négligée ; 2/la boucle frigorigène est installée dans l'espace moteur en bout de chaîne de production du véhicule, et le plus souvent, elle n'a pas été prise en compte lors de la conception de la cartographie du moteur.

Pourtant, puisque la climatisation tend à devenir un équipement banal, il serait souhaitable qu'elle soit elle aussi optimisée : intégration de la boucle frigorigène dès la conception des véhicules ; réglementation qui imposerait un protocole de mesures adaptées, des normes de performances énergétiques, des normes d'étanchéité et de durabilité. Ces mesures seraient sans doute de fortes incitations pour les constructeurs et les équipementiers à porter une plus grande attention à la conception et à l'intégration de la climatisation dans leurs véhicules, et in fine, à réduire les surconsommations énergétiques importantes et les impacts

L'imposition de limiteurs de vitesse a souvent été présentée comme une manière de réduire la fréquence et la gravité des accidents de la route. On peut penser que ces dispositifs, en limitant la vitesse de pointe des véhicules, diminueraient leur consommation moyenne et donc réduiraient leur contribution à l'effet de serre.

Impacts CO₂ directs et indirects de la climatisation automobile

La climatisation automobile s'est développée dans les années 60 aux Etats Unis et au Japon dans les années 70. Elle connaît aujourd'hui une diffusion tardive mais très accélérée dans le parc automobile européen : 15 % des véhicules neufs en 1991 ; 40 % en l'an 2000. La France se situe dans la moyenne européenne : si 15 % seulement des véhicules personnels roulant sont équipés, ce taux passe à 40 % pour les véhicules neufs. D'après les prévisions des fabricants, la climatisation devrait équiper plus de 50 % des véhicules roulant en 2015.

Parce que la climatisation reste encore peu diffusée, et parce qu'elle fut considérée pendant longtemps en Europe comme un accessoire de luxe, le système technique de la boucle de climatisation automobile a été peu étudié jusqu'à aujourd'hui. Cette remarque est valable autant du point de vue technique (structure de la boucle frigorigène du système) que du point de vue de ses impacts en terme de surconsommation énergétique et de contribution à l'émission de produits polluants qu'elle génère. Pendant longtemps, aucune étude n'en a réellement tenu compte, si ce n'est au travers de

•••

•••

remarques allusives et très approximatives¹. La boucle frigorifique des véhicules reste un auxiliaire négligé.

Mais le développement de la climatisation automobile en Europe est confronté aujourd'hui à un environnement nouveau. Il s'inscrit dans un contexte imposant à la fois l'amélioration continue du confort (évolution du marché) et la limitation des consommations énergétiques et des émissions de polluants (l'après-Kyoto). Or, nous allons voir que les émissions de CO₂ liées à la climatisation automobile ne sont pas négligeables. De plus, sa diffusion de masse rapide amplifiera ses impacts. Des travaux de recherche récents² permettent désormais de mieux identifier les enjeux. Deux types d'impacts doivent être distingués. En effet, le système de la climatisation automobile (SCA) engendre non seulement une surconsommation énergétique du moteur, et donc une surémission directe de polluants, mais aussi des effets indirects significatifs en terme d'émissions de CO₂ :

Impacts CO₂ du SCA par l'intermédiaire du moteur

Le SCA, tout particulièrement le compresseur, tire directement son énergie de l'arbre moteur du véhicule. Cette incidence est restée méconnue, ou du moins dans des approximations très larges. Il est vrai que l'évaluation de la surconsommation liée au système de climatisation automobile est complexe. En 1997, Gaveau & al. [1997]³ signalait que, 'dans la littérature technique, il n'exist [ait] aucune publication indiquant les ordres de grandeur'. La surconsommation annuelle est généralement estimée autour de 7 % de la consommation totale annuelle d'une voiture équipée, utilisée dans des conditions moyennes⁴. Cette valeur dépend fortement des conditions d'utilisation de la climatisation, du type de véhicule... Barbusse & al. [1998]⁵ présente les mesures techniques sur banc à rouleaux et sur banc d'essai ainsi que les simulations, toutes réalisées sur la base de cycles normalisés. A titre d'exemple, les résultats des mesures au banc à rouleaux (cycles ECE15) sur dix véhicules essence et dix véhicules diesel (dont quatre turbo diesel) témoignent de l'ampleur significative des impacts de la climatisation :

Véhicules essence : en cycle normalisé urbain, à la condition d'essai la moins sévère (30 °C extérieur, 20°C intérieur), l'augmentation moyenne liée à la climatisation atteint 3,1 l/100 km (+31 %). Cette surconsommation passe à +38 % avec une température extérieure de 40°C. En cycle normalisé extra urbain, la surconsommation diminue mais reste significative : entre 0,9 l/100 km (+16%) et 1,3 l/100 km (+20%) selon la température extérieure.

Véhicules diesel : en cycle normalisé urbain, à la condition d'essai la moins sévère (30 °C extérieur), l'augmentation moyenne liée à la climatisation atteint 2,4 l/km (+26 %) pour les moteurs diesel simples et 4,0 l/100 km (+43%) pour les moteurs Turbodiesel. En cycle normalisé extra-urbain, la surconsommation est réduite mais reste là encore significative : entre 0,7 l/100 km (+12%) pour les moteurs atmosphériques et 1,5 l/100 km (+28%) pour les moteurs turbocompressés.

Ces ordres de grandeur sont confirmés par les simulations ARMINES & INRETS de l'étude. Ils révèlent aussi la forte sensibilité de la surconsommation par rapport à la température de consigne : à 35°C extérieur, la consommation diminue de 20 % lorsque la température de consigne est portée de 20°C à 23 °C.

Si l'on retient les 7 % de surconsommation généralement retenus, les émissions directes de produits polluants en découlent proportionnellement. A titre d'exemple, si l'on reprend les données fournies par CLIP [1999], les émissions CO₂ d'un véhicule essence moyen s'élève à 2180 kg par an⁶. La climatisation automobile générerait donc en moyenne 174,4 kg de CO₂ par an. Ceci reste une approximation, les valeurs variant considérablement selon l'utilisation du véhicule⁷. Mais l'ordre de grandeur est intéressant à retenir.

•••

Encadré 8

Impacts CO₂ directs et indirects de la climatisation automobile

Pourtant, l'optimisation du SCA et de ses impacts n'a jamais réellement figuré dans les priorités des constructeurs. Lors de la conception des véhicules, le SCA arrive en bout de chaîne. Les constructeurs automobiles optimisent en priorité le moteur, la thermique sous-capot, le confort spatial de l'habitacle... Une fois cette conception et la cartographie moteur totalement réalisées, les équipementiers 'climatisation' sont invités à insérer le SCA là où ils le peuvent. La boucle technique du SCA n'est dès lors jamais optimisée et est forcée pour tenir dans l'espace moteur disponible, avec des contraintes d'espace, mais aussi de compacité et de légèreté des composants. Notons enfin que les protocoles officiels de mesure du fonctionnement du SCA, souvent tirés de l'analyse de la consommation, apparaissent peu adaptés à la climatisation⁸.

Impacts CO₂ du SCA dus au fluide frigorigène

Les impacts CO₂ indirects du SCA, liés à l'utilisation de fluides frigorigènes, sont eux aussi trop souvent négligés alors que leurs effets sont significatifs. D'autant plus qu'ils sont indépendants du comportement de conduite. Rappelons que suite aux accords de Montréal, le R12 a été remplacé par le HFC R134a qui est ainsi devenu le fluide frigorigène utilisé dans la boucle des SCA. Le R134a a un impact 'effet de serre' estimé à 1400 équivalent CO₂ (source IPCC). Or, de par sa conception très éclatée dans le sous-capot (problèmes mécaniques de vibrations, d'étanchéité, d'assèchement des joints...), la boucle frigorifique du SCA est très perméable. Il est désormais communément admis qu'un tiers de la charge en fluide est perdu par an⁹, soit en moyenne 300g sur 900 g de R134a pour les véhicules européens. Cela signifie que 300g de R134a, soit un équivalent de 420 kg de CO₂ pour notre véhicule essence, sont émis en moyenne par an et par véhicule équipé. Cet impact est à rapporter à l'émission globale du véhicule à essence moyen (2694,4 kg), ce qui porte les effets indirects moyens du SCA à 15,5 % des émissions équivalents CO₂ du véhicule essence équipé.

Il apparaît dès lors évident que les impacts équivalents CO₂ du SCA, pendant longtemps négligés, deviennent significatifs. Cela prend une ampleur déterminante dès lors que l'on prévoit une diffusion très forte et rapide de la climatisation automobile.

Bien sûr, des améliorations techniques sur la boucle frigorifique pourraient intervenir d'ici quelques années, en fonction de l'engagement des constructeurs. Ainsi des améliorations portant sur la régulation de la ventilation du SCA (Gaveau [1999])¹⁰, l'introduction (encore coûteuse) de détendeurs électroniques, des efforts sur l'étanchéité de la boucle, le développement de la régulation des compresseurs à volume variable ainsi que l'utilisation de nouveaux fluides (climatisation au CO₂ ?) pourraient venir corriger sensiblement les impacts à la fois environnementaux et énergétiques de la climatisation automobile. Le simple fait de maintenir un écart raisonnable entre température extérieure et température de consigne limiterait la surconsommation induite, de même que la remise en circulation partielle de l'air déjà refroidi. D'autres évolutions possibles sont citées par Gaveau & al. [1997]¹¹. De même, les améliorations du moteur et des carburants auront des effets indirects sur les émissions du SCA liées à sa surconsommation induite. Il est enfin sensé de penser que l'amélioration des rendements des auxiliaires (dont le SCA) sera beaucoup moins négligée à l'avenir par les constructeurs. Les normes de consommation des véhicules en général, ainsi que l'instauration souhaitable de protocoles de mesures réellement adaptés aux SCA, sont en effet appelées à devenir de plus en plus contraignantes : elles n'autoriseront plus d'oublier de telles surconsommations longtemps jugées annexes.

Notes

- 1 Les scénarios du Plan supposent, sous l'intitulé 'enrichissement des fonctions', une croissance fatale de la consommation de l'ensemble des auxiliaires plus ou forte selon les scénarios. Mais les hypothèses sous-jacentes, notamment sur l'évolution de l'efficacité énergétiques des auxiliaires, ne sont pas explicitées.
- 2 Gaveau O. (1999) – Etude expérimentale et modélisation à peu de paramètres de systèmes de climatisation automobile – Thèse de doctorat en Energétique – Centre d'Energétique/Ecole des Mines de Paris – Juin 1999; Gaveau O. & Clodic D. (1998) – 'Test bench for measuring the energy consumption of an automotive air conditioning system' – CENERG/EMP – Paper n° 980291, Automotive Climate Control (SP-1347), p. 81-89 -SAE International Congress and Exposition, Detroit (EU) - février 1998
- 3 Gaveau O., BenYahia M., Clodic D. & Roumegoux J.P. – Mesures et simulations des consommations instantanées d'une boucle de climatisation – Rapport final ARMINES/INRETS/ADEME – Décembre 1997
- 4 7 % est le taux retenu par le Commissariat au Plan pour ses scénarios.
- 5 Barbusse/ADEME, Clodic/ARMINES & Roumegoux/INRETS (1998) – 'Mesure et simulation de la consommation d'énergie, de carburant et des émissions de polluants dues à la climatisation automobile' – Janvier 1998. Les conditions des mesures sont détaillées dans cet article.
- 6 Hypothèses PSA in CLIP [1999] pour les voitures essence 1996 : 11500 km par an ; 189.57 g CO₂/km. Pour un véhicule diesel, les données sont : 19500 km ; 176 g CO₂/km.
- 7 En France, pour être plus précis, le temps de fonctionnement moyen d'une climatisation dans un véhicule est de l'ordre de 110 heures par an. En prenant en compte les données sur le roulage, notamment la répartition moyenne annuelle de l'utilisation d'un véhicule sur routes urbaines et sur autoroutes, les estimations des études officielles ADEME/ARMINES/INRETS s'élèvent à 45 litres de carburants par an consommés par la climatisation. Il s'agit là de valeurs moyennes. En plein été en zone urbaine, la consommation de la climatisation peut atteindre 4 litres aux 100 km. Cette consommation est aussi tributaire de la couleur de la voiture (+/- 10°C dans l'habitacle entre une voiture noire et une voiture blanche), de l'ouverture/fermeture des fenêtres...
- 8 Il n'y a pas de véritable protocole de mesures pour la climatisation en Europe. Ainsi, en France, les mesures techniques de la climatisation peuvent être effectuées à n'importe quelle température. La température d'essai ne dépasse en pratique que très rarement 35°C alors que la température en plein soleil peut atteindre facilement dans la réalité 50 °C en été.
- 9 Voir notamment le chapitre V consacré à la climatisation automobile dans : Zéro fuite : limitation des émissions de fluides frigorigènes – D. Clodic/Centre d'Energétique, Ecole des Mines de Paris – PYC Editions – Juin 1997
- 10 déjà cité
- 11 déjà cité

Le jeu des médiateurs

Les conditions de mise en oeuvre de politiques de prévention de l'effet de serre : le jeu des médiateurs

Comme nous le signalions en introduction, toute mise en oeuvre d'une politique publique surtout lorsqu'elle privilégie la dimension incitative, nécessite pour avoir quelque chance de succès, d'être justifiée, relayée, appuyée, par des médiateurs situés entre l'offre et la demande. Les médiateurs sont des prescripteurs d'opinion qui orientent les achats. Ils construisent les représentations que les automobilistes se font des produits. Il importait donc de s'intéresser à eux pour observer comment ils participent de la promotion des véhicules les moins polluants. Ce sont les organes de presse, la publicité, mais aussi l'ensemble des acteurs de la chaîne de commercialisation des véhicules neufs, du service marketing des constructeurs aux vendeurs des concessions ou des succursales qui sont concernés. L'action sur les médiateurs situés entre offre et demande revêt une importance particulière dans le sens où celle-ci va contribuer à mettre en forme les systèmes d'orientation des choix. Dans ce dessein une série de travaux sociologiques a été engagée : une première recherche a permis de caractériser l'histoire de la prise en compte de la dimension environnementale dans la presse automobile spécialisée. Une autre étude a porté sur l'analyse du rôle des concessionnaires automobiles et des vendeurs en tant que prescripteurs d'achat. Une troisième investigation s'est intéressée aux personnels des entreprises publiques ayant adopté des véhicules GPL ou électriques. Il s'agissait là aussi d'évaluer le pouvoir de prescription de cette catégorie particulière d'acteurs utilisateurs.

La lente évolution de la question environnementale dans la presse automobile spécialisée. D'une culture du déni à une attitude de prescription prudente

La presse automobile spécialisée est l'un des principaux supports de communication des constructeurs qui disposent avec cet instrument de communication d'un puissant prescripteur d'achat. Les "essais comparatifs" et autres "essais sur route" de ces revues se présentent en effet volontiers comme des "outils d'aide à la décision" pour les acheteurs d'automobiles. Leur rôle de prescripteurs d'opinion ou, pour dire les choses autrement de médiateurs entre offre et demande est donc décisif.

À la fin des années quatre-vingt : une presse automobile réticente à la question environnementale

L'analyse de la presse automobile de la fin des années quatre-vingt en France laisse apparaître une ligne rédactionnelle marquée du double sceau de l'incertitude et de l'indécision : incertitude scientifique sur la réalité de la responsabilité de l'automobile dans les phénomènes de pollution et indécision du politique sur cette question.

En effet, jusqu'à la fin des années quatre-vingt, le débat scientifique sur la responsabilité quantifiée de l'automobile dans les phénomènes de pollution n'est pas clos. La communauté scientifique n'a pas encore adopté de position consensuelle sur le caractère d'urgence ou non des mesures à prendre.

L'incertitude scientifique est forte sur les vraies causes de la pollution atmosphérique, sur ses conséquences sur la santé publique, sur la pollution globale à l'échelle planétaire et particulièrement sur les questions du réchauffement climatique et de la destruction de la couche d'ozone, sur la responsabilité de la voiture en général et du diesel en particulier dans ses atteintes à l'environnement.

Cette incertitude scientifique a aussi des conséquences sur la manière dont la sphère politique gère la question de la réglementation environnementale. Elle l'empêche de se déterminer sur des bases solides. Il en est réduit à dépendre de la vitesse de production des résultats scientifiques pour orienter son action réglementaire. Sans guide scientifique pour l'action les politiques réglementent peu pour ne pas courir le risque éventuel qu'une découverte scientifique ultérieure ne vienne prématurément invalider leurs préconisations. Les atermoiements manifestés par les ministres français successifs qui ont eu en charge le dossier de la pollution automobile pour définir une politique fiscale réellement favorable aux systèmes moins polluants ou alors leurs difficultés à s'entendre sur une politique commune au niveau européen pour décider de mesures communes, sont saisis comme prétextes par les tenants d'une position réfractaire aux thèses environnementales pour en refuser par avance la légitimité et le bien-fondé. La presse rend compte des atermoiements des ministres pour accréditer l'idée qu'il n'y a pas urgence à légiférer en l'état actuel de connaissances non stabilisées.

On peut donc observer que le premier réflexe de la presse a été de dédouaner la voiture de toute responsabilité dans les atteintes environnementales, ou, tout du moins de relativiser ces atteintes. Ensuite, au fur et à mesure que la connaissance scientifique précisait les dangers des émissions automobiles sur la santé et sur l'environnement en général, les organes de presse réagissaient en adoptant deux attitudes types.

La première attitude est marquée par un refus du processus de stigmatisation de l'automobile dans la dégradation de l'environnement et la seconde attitude se restructure sous l'effet de la socialisation de l'information sur les questions environnementales, notamment sous l'effet de la promulgation d'une réglementation de plus en plus protectrice. En la matière, la loi Lepage a constitué un signal très fort qui marque ce changement : il y a un "avant" la

loi sur l'air et un "après". Bien entendu, cette évolution est plus ou moins nette selon le support médiatique observé. C'est ainsi particulièrement vrai pour l'Automobile Magazine et beaucoup moins pour l'Auto-Journal.

La question environnementale dans la presse automobile au milieu des années quatre-vingt-dix : un brouillage discursif

C'est à peu près au milieu de l'année 1994 que se produit un basculement éditorial qui voit les revues automobiles passer d'un discours caractérisé par l'opposition systématique aux mesures éventuelles de protection de l'environnement et de relative incrédulité quant aux conséquences de la pollution automobile sur la santé publique et le climat à un discours beaucoup plus respectueux de l'environnement. Aux appréhensions de la fin des années quatre-vingt sur la perte de performances due aux pots catalysés et aux carburants sans plomb succède une période où la teneur des articles sur la dimension environnementale devient plus conciliante. On voit même apparaître des rubriques consacrées à l'évolution du parc de véhicules électriques et des informations, mois après mois, sur les progrès des nouveaux carburants en matière de lutte contre les émissions polluantes.

À partir de ce moment, l'analyse de la presse automobile spécialisée montre un corpus structuré par deux discours contradictoires et pourtant coexistants concernant l'enjeu de la pollution automobile.

En effet, d'un côté, on observe ce que l'on peut appeler un discours de "résistance". La presse refuse de considérer l'automobile comme un des principaux facteurs de pollution atmosphérique. Ce qui est en jeu, fondamentalement, c'est la défense d'une certaine "manière de vivre" caractérisée par la croyance partagée par la communauté des utilisateurs et des producteurs en certaines valeurs. La liberté individuelle de déplacement et de mouvement associée traditionnellement à l'usage de l'automobile, par opposition aux systèmes de transport public, est fortement valorisée. À l'inverse, tous les systèmes alternatifs de déplacement ou de maîtrise des émissions polluantes renvoient à un imaginaire caractérisé cette fois-ci par le collectivisme, le dirigisme, la contrainte, l'absence de liberté. D'un autre côté, l'analyse du corpus "presse spécialisée", montre bien qu'au cours de ces dix dernières années et ceci, parallèlement au

discours de "résistance", s'est peu à peu développé un discours plus respectueux de l'environnement. Ce type de discours considère souvent, de façon implicite et sans que la dimension proprement technique ou scientifique ne soit discutée, "qu'il ne faut pas polluer" et que l'automobiliste doit changer certains aspects de son comportement notamment en matière d'entretien de son véhicule sous peine "d'agir mal".

Le premier discours prend les couleurs de la défense du consommateur et le second porte l'étendard de la défense du citoyen et des générations futures. La coexistence de deux discours aussi opposés et apparemment contradictoires produit un brouillage de la ligne éditoriale. Ce processus a des conséquences sur la lisibilité des articles. Ainsi, comment le consommateur peut-il se forger une opinion éclairée sur la question de savoir si oui ou non il doit changer ses habitudes ou au contraire persister dans son attitude de défiance vis-à-vis des "intégristes écologistes" si, dans une même revue spécialisée, deux articles parviennent à des conclusions diamétralement opposées sur la nocivité pour l'environnement de tel produit additif? Que faire si l'un juge la nocivité acceptable et l'autre intolérable?

Toutefois, ces deux discours ne fonctionnent pas avec les mêmes ressorts argumentatifs et, par ailleurs, on ne les trouve pas aux mêmes endroits. Les ressorts argumentatifs du registre de la "résistance" s'appuient constamment et sont légitimés par la défense du consommateur automobiliste considéré comme la "vache à lait fiscale" de tous les gouvernements français de droite ou de gauche. Ce registre parfois démagogique mobilise des argumentaires rationnels, techniques et objectifs ou plus exactement, à visée objective. L'intention étant en effet de produire un effet de persuasion raisonné sur des éléments considérés comme rationnels. Très différent, le registre du "discours vert" fait beaucoup plus appel à l'imaginaire, à l'intuitif et se manifeste essentiellement au travers des publicités.

Le discours de "résistance" à l'adaptation de l'automobile aux contraintes environnementales se déploie sur quatre registres :

► La guérilla contre les "idées reçues". Elle est pratiquée au moyen de ce que l'on peut appeler la guérilla argumentaire qui est censée réfuter des "idées fausses" sur la responsabilité de l'automobile dans la pollution au moyen d'une argumentation qui a la couleur de la scientificité.

► La technique du dénigrement joue avec l'image de l'automobiliste sur lequel pleuvent des contraintes de plus en plus sévères qui n'ont d'autre but que de solliciter toujours plus son porte-monnaie et n'ont pas grand-chose à voir avec la question environnementale. Par exemple, le contrôle technique obligatoire a fait l'objet de fréquentes campagnes de dénigrement pour en discréditer la pertinence.

► Dans le souci de défendre les intérêts de leur lectorat les revues spécialisées ont développé une entreprise de réhabilitation argumentée des produits décriés par les écologistes dont le diesel constitue la meilleure illustration.

► Enfin, si l'on observe le découpage en rubriques génériques des "tests comparatifs" on recense en général six catégories considérées comme étant les plus pertinentes pour produire une évaluation des véhicules testés. Il s'agit de la vitesse maximale, du freinage, de l'accélération, de la consommation moyenne, de la fiabilité, de l'équipement et du budget. Les questions liées à la maîtrise des émissions polluantes ne sont absolument pas prises en compte.

À l'opposé, la ligne éditoriale "verte" s'articule autour de trois registres :

► Une publicité "verte" s'appuie sur le registre environnemental et fonctionne d'abord par anticipation sur l'argumentation explicitement "verte" et selon le "modèle de la traduction". De cet exemple nous pouvons tirer trois conclusions : (i) une injonction (ne pas polluer) ne suffit pas pour transformer les comportements ; (ii) l'injonction à laquelle se soumet l'individu n'est pas simplement transmise mais traduite en fonction de ses intérêts ; et (iii) différentes rationalités guidées par des intérêts différenciés peuvent se retrouver en concurrence (rationalité éco-citoyenne et rationalité consumériste par exemple).

► L'argumentation explicitement "verte" et rationnelle reste une technique encore balbutiante parce qu'elle présente l'inconvénient de risquer de provoquer le débat et d'exposer à la contre-argumentation ou de détourner le lectorat qui "n'accroche pas". Elle semble cependant émerger dans les publications les plus récentes.

► On peut enfin noter quelques exemples d'efforts réalisés par quelques rédactions pour proposer des correctifs pratiques à ce qu'elles estiment être des aberrations qui conduisent les acheteurs à se détourner des voitures les plus propres.

On peut se demander si, au-delà de l'apparence de brouillage dans la ligne éditoriale, cette curieuse coexistence de deux discours opposés que nous avons pu observer à partir du milieu des années quatre-vingt-dix ne procède pas d'une logique de l'effet induit. Cette coexistence permet au registre dit "vert" de se développer, de marquer les esprits sans les heurter de front, ce qui pourrait se produire si la ligne éditoriale privilégiait le registre de l'argumentation rationnelle pour promouvoir explicitement la logique "verte". Car en ce cas on s'expose à des contre-argumentaires, des débats, autant de situations qui peuvent exacerber les passions et détourner le lectorat traditionnel... et les annonceurs communiquant sur les modèles traditionnels. Au contraire, en privilégiant le registre de l'implicite, celui de la publicité, la mise en débat public est court-circuitée.

On peut aussi noter que l'acceptation de la thématique "verte" par les rédactions s'est produite selon une logique somme toute très rationnelle. En effet, leur raison d'être économique implique qu'elles soient au service de la défense des intérêts de leurs lecteurs. Sachant que jusqu'au milieu des années quatre-vingt-dix, les incertitudes scientifiques et les hésitations de la sphère politique pour légiférer notamment sur les carburants ou le rythme de mise sur le marché de voitures équipées de pots catalytiques étaient nombreuses. À cette époque, de petites innovations techniques couplées à des effets de communication sur le caractère effectivement nocif des produits de la carburation automobile ont pour résultats de réduire les incertitudes qui permettaient aux discours "anti" de faire flores faute d'arguments crédibles à opposer tant sur la réalité des pollutions automobiles que sur l'innocuité des dispositifs permettant de les réduire ou encore sur la certitude de ne pas perdre trop du "plaisir de conduire" au volant d'un véhicule roulant au GPL ou à l'électricité. C'est donc très rationnellement que les rédactions ont attendu que les incertitudes qui pesaient sur la production de la réglementation et sur les conséquences des émissions de gaz par les automobiles sur la santé publique soient réduites par le législateur et par les scientifiques pour se convertir un tant soit peu à la promotion des discours plus respectueux de l'environnement.

Ce double langage des rédactions peut donc être qualifié de "suiviste" plus que "d'innovant" mais il reflète la position exacte de ces

médiateurs du marché automobile qui ne peuvent pas se payer le luxe (économique) de perdre une partie de leur lectorat en dispensant des conseils d'achat soit erronés soit obsolètes.

On remarque qu'au cours de cette période d'incertitudes la publicité a pu en revanche jouer un rôle partiel d'anticipateur sur les évolutions en positionnant l'image de certains constructeurs sur le registre respectueux de l'environnement sans pour autant jouer, à ce moment, un rôle de prescripteur d'achat. On peut aussi noter qu'une niche s'est ouverte pour certains magazines qui se revendiquent d'un positionnement ouvertement écologique. Enfin, une dernière remarque de portée plus générale permet de conclure le propos en observant que tant que les incertitudes sur le diagnostic de l'état de l'atmosphère, sur l'avenir des carburants, sur leur innocuité (pour les moteurs), sur leurs performances, ne sont pas réduites, les médiateurs-prescripteurs, faute d'informations jugées suffisamment fiables, décident rationnellement de ne pas prendre le risque de promouvoir un système de carburation, certes propre, mais sans avenir parce que coûteux, peu performant, voire même dangereux, ou voué à une rapide obsolescence faute de réel marché.

L'univers des concessions comme lieu de prescription des voitures GPL

Nous avons aussi voulu tester comment les constructeurs automobiles et les vendeurs de concessions se positionnaient par rapport aux systèmes moins polluants. Le GPL a été retenu comme variable test parce que c'est encore le système qui est apparu aux yeux des enquêtés comme étant le plus crédible commercialement, celui qu'ils semblaient connaître le mieux si on le compare aux véhicules électriques ou aux véhicules fonctionnant avec une pile à hydrogène. Les questions que nous avons posées visaient à comprendre sous quelle forme la promotion de ce type de carburant était-elle faite? Quelle place est accordée aux véhicules GPL dans les dépliants? Dans quelle mesure les vendeurs peuvent-ils faire obstacle à la diffusion du GPL?

Des brochures peu convaincantes

Afin de saisir les différents positionnements des constructeurs automobiles, nous avons analysé les brochures disponibles dans les concessions automobiles et/ou données par les vendeurs. L'usage de ces brochures est très

répandu et constitue un important support à l'acte de vente. Elles symbolisent l'image de marque des constructeurs, l'empreinte qu'ils veulent laisser dans l'esprit du client.

Que nous apprend l'analyse de ces brochures?

- ▀ Il n'existe pas de procédé commun dans la manière de traiter l'argument environnemental.
- ▀ L'argument environnemental est souvent oublié. Il est secondarisé par rapport aux autres arguments.
- ▀ Les référents employés pour l'argument environnemental sont déterminés par des finalités commerciales.

▀ L'argument environnemental n'est pas vendeur en lui-même. Ce n'est qu'un plus qui permet de valoriser soit la marque, soit le modèle, par la connotation positive conférée par le respect de l'environnement.

Prenons l'exemple du GPL : dans tous les cas, même si elle est encore discrète, diffuse et ponctuelle, la promotion du GPL existe. Mais l'argument environnemental, secondarisé, est voué à des objectifs commerciaux. Les constructeurs n'apportent aucune explication sur l'équipement GPL. Cela justifie le rôle central des vendeurs comme acteurs de la promotion de ce type de carburant.

Le vendeur comme médiateur

Les vendeurs peuvent-ils donc être considérés comme des prescripteurs d'achat du GPL? Les propos des vendeurs sont contradictoires. Basés sur des représentations sociales et sur des intérêts divergents, ils préfèrent souvent se référer au système technique existant. Les notions d'écologie et de pollution automobile sont détournées. Dans la majorité des cas, évoquer la pollution, c'est ne pas l'aborder. Un propos permet de désamorcer toute question de ce type de la part du client : *"Nos voitures sont propres"*.

L'argument environnemental, quand le vendeur l'aborde, est secondarisé. Il n'est pas considéré comme un argument vendeur car le client est a priori perçu comme non intéressé. Cet argument environnemental est utilisé dans les cas extrêmes : soit le client est sensible aux problèmes de pollution, soit le client est très indécis et, dans ce cas cet argument vient comme un plus dans l'argumentation (*"Et en plus elle est écologique"*).

Il faut noter aussi la récurrence des arguments comparatifs entre le GPL et le diesel. L'appel au sens commun de la part des vendeurs montre que le diesel est encore la seule référence dans cette gamme de véhicules. Le GPL

souffre d'une mauvaise représentation due au manque d'informations objectives et pratiques. C'est en ce sens que le vendeur est en mesure d'influencer le choix du client. Or, compte tenu des représentations socialement définies qu'il se fait du GPL et de la pollution automobile, il vient surimposer sa propre vision à celle du constructeur. En définitive, le client ne sait plus à qui ni à quoi se fier. Le brouillage de l'argumentation des différents vendeurs dessert le GPL au profit du diesel qui représente le système technique de référence.

Les établissements publics, de bons laboratoires pour promouvoir les véhicules à bicarburant et électriques

Dans une perspective de réduction de la pollution atmosphérique, l'article 24 de la Loi sur l'Air s'adresse aux établissements publics de manière à ce qu'ils équipent leur flotte d'au moins 20 % de véhicules à bicarburant et électriques. Outre l'effet direct engendré sur la composition globale du parc automobile et sur la qualité de l'air, cette mesure présente l'intérêt de contribuer à l'insertion sociale des véhicules roulant au GPL, au gaz naturel et à l'électricité. En effet, si l'État oblige les établissements publics à s'équiper de ce type de véhicule, par un processus descendant, les employés de ces mêmes établissements se voient eux aussi imposer l'usage de ces véhicules. Devenus usagers contraints, les employés des établissements concernés peuvent être conduits à médier leur point de vue sur l'usage qu'ils en font et informer à leur tour les personnes de leur entourage.

Une nécessité : bien communiquer sur les finalités de la réglementation

Les modalités d'acceptation sociale des véhicules à bicarburant et électriques dans les établissements publics dépendent de l'accueil réservé à la Loi sur l'Air et de la manière dont elle est interprétée. En effet, pour ne pas la vivre seulement comme une contrainte, les acteurs tendent à s'approprier le message. Or, ce message est souvent altéré par les différents intermédiaires qu'il rencontre.

Deux situations opposées ont été observées : soit l'établissement s'associe à la démarche législative et y contribue. Il joue le jeu. Il informe et forme ses employés aux nouvelles carburations, les incite à utiliser ces véhicules. De ce point de vue, il contribue au développement de l'usage de ces véhicules innovants. Soit l'éta-

blissement vit la réglementation comme une contrainte et il s'équipe contre son gré. Le gestionnaire de flotte s'en désintéresse et il ne propose pas de formations ni d'informations. Mal appréciée, la réglementation est mal traduite (voire pas du tout répercutée) en direction des employés qui en comprennent mal la finalité. Dans ce cas, les véhicules à bicarburant et électriques tendent à être sous-utilisés ou réservés à des "petites courses".

**Essayer le véhicule à bicarburant
c'est l'adopter, l'adopter, c'est le
prescrire**

L'intérêt de la mise en œuvre de la réglementation réside dans le fait que les employés utilisateurs ont l'occasion de confronter les représentations qu'ils se font de l'automobile

et des carburants innovantes à la réalité de l'usage. Déstabilisées un temps, leurs représentations vont se reconstruire en fonction de cet usage. Le jeu des représentations sociales est ici fondamental : "elles jouent un rôle essentiel en amont de l'action. Mais elles interviennent aussi en aval de l'action, permettent ainsi aux acteurs d'expliquer et de justifier leurs conduites dans une situation ou à l'égard de leurs partenaires". C'est l'appropriation permise de ces véhicules dans le cadre professionnel qui conditionne leur insertion sociale. De manière générale, le fait de pouvoir conduire ce type de véhicule dans le cadre professionnel représente la meilleure façon de modifier les représentations négatives qui font généralement obstacle à l'adoption des nouveaux modes de carburant.



Informer et éduquer pour convaincre

L'enquête du CERTOP-IUP montre entre autres que pour les automobilistes la pollution c'est les autres et qu'ils sont très ignorants de ce qu'ils peuvent faire pour diminuer leur propre contribution à la pollution. C'est principalement un problème d'information et d'éducation. Plusieurs actions devraient être entreprises pour y remédier.

Dans le domaine de la communication :

- Prévoir des campagnes de communication sur les mécanismes de la pollution automobile, sur les effets des divers équipements sur les consommations unitaires et sur les conséquences des émissions de gaz automobiles sur la santé et l'environnement direct ;
- Agir par la presse sur l'image des biocarburants et celle des véhicules à bi-carburant notamment de manière à les rendre plus attractifs ;
- L'image des types d'automobiles étant fortement liée à leur utilisation, donner la possibilité aux conducteurs d'essayer gracieusement les voitures roulant au GPL ou à l'électricité pour les leur faire apprécier par eux-mêmes et leur permettre d'acquérir une expérience de ce type d'automobile ;
- Diffuser des guides sur la consommation différenciée par type de véhicule et type de carburant de manière à donner aux conducteurs des informations comparatives sur la consommation spécifique des différents modèles mis à leur disposition ;
- Prévoir des points de contrôle gratuits de la consommation des véhicules particuliers avec distribution du même petit guide et d'informations délivrées par des formateurs ;

- Améliorer l'information technique à propos du rôle de l'entretien mécanique, dès la formation à la conduite dans les auto-écoles, mais aussi par le biais des garagistes, de la presse automobile et des médias.

Le potentiel d'information civique sur Internet est énorme. Aux États-Unis, 40 % des achats de voitures sont précédés d'une visite sur Internet, même si seulement 2,7 % des achats se font en ligne (Étude J.D. Power citée par CCFA, 2000 a). Ce que les consommateurs vont chercher sur Internet ce sont les offres des constructeurs et des concessionnaires pour les comparer mais aussi les informations mises en ligne par les associations de consommateurs et par les agences fédérales qui proposent des tableaux comparatifs de consommation et de pollution. Au Canada, le gouvernement canadien propose un site internet intitulé "Le Bon Sens au volant" sur lequel on peut consulter des tableaux comparatifs des budgets carburants des différents modèles de voiture proposés à la vente.

Dans le domaine de la formation :

- Intégrer à la formation en auto-école des programmes de formation ou de sensibilisation sur la conduite économique de manière à faire comprendre, avec exemples à l'appui (tests comparatifs sur vidéo par exemple), les différences de consommation en fonction du style de conduite, de la vitesse, du type de circulation (encombrée, fluide), du lieu de circulation (ville, autoroute, campagne...), du type de temps, du type de carburant...
- Les habitudes modales se prenant très tôt, cibler plus particulièrement les jeunes conducteurs dans leur apprentissage de la

conduite, dans la construction de leur culture technique et dans leur sensibilisation aux problèmes de pollution.

- Dans les établissements publics, prévoir une formation en direction du chef de flotte, mais aussi en direction de l'ensemble des employés susceptibles d'utiliser des véhicules à bicarburant ou électriques.

- Les automobilistes manquant bien souvent d'information en mécanique générale, peu font le lien entre l'état général de leur véhicule et les pollutions occasionnées. C'est lors du passage obligatoire au contrôle technique (vécu comme une contrainte) qu'ils peuvent y être sensibilisés. D'où l'intérêt de développer une véritable mission de conseil de la part des contrôleurs techniques.

La chasse au gaspi

La façon de conduire et l'entretien du véhicule ont un impact déterminant sur la consommation et donc sur les rejets de CO₂. Le tableau 10 montre les points sur lesquels les automobilistes peuvent réduire la consommation de leur véhicule.

Pour le faire savoir aux automobilistes, on peut

instruire en amusant, c'est d'ailleurs comme ça qu'on instruit le mieux. En 1979, dans le cadre de la "chasse au Gaspi" lancée par le gouvernement français, des concours avaient été organisés au début de l'été dans tous les départements pour sélectionner les conducteurs les plus économes. Une finale nationale avait été organisée en septembre pour les lauréats. Pour passer l'épreuve, il suffisait de se présenter à un stand installé pour la semaine dans un espace public très fréquenté et de conduire une des voitures proposées (généralement une Renault 5 banale) équipées d'un système de mesure, sur un parcours urbain prédéterminé. Les conditions du concours n'étaient peut être pas très rigoureuses (le résultat dépend beaucoup des conditions de circulation) mais là n'était pas son but. L'important était le tableau d'honneur des performances, actualisé chaque jour, qui montrait au public l'importance des gains de consommation rendus possibles par une conduite économe. Nous n'avons malheureusement pas trouvé d'évaluation de cette expérience. Mais la "chasse au Gaspi" est restée dans les mémoires au point d'être devenue une expression courante dans la langue française.

Utilisation d'un litre de carburant *	Comment réduire la consommation
8 % Ralenti : Rotation du moteur.	Couper le moteur au feu rouge (c'est une obligation au Japon)
1 % Ralenti : Entraînement des accessoires	
47 % Dissipation thermique dans les systèmes de refroidissement	Veiller au respect des ouvertures de refroidissement. Ne pas coller au véhicule qui précède
25 % Dissipation thermique échappement	Adopter une conduite apaisée
2 % Consommations secondaires	Garer sa voiture à l'abri
1 % Frottements mécaniques	Entretien sa voiture régulièrement
5 % Dissipation au freinage	Anticiper
7 % Résistance au roulement	Veiller à la pression des pneus
4 % Résistance aérodynamique	Respecter les vitesses réglementaires, éviter les barres de toit

Tableau 10

Les points sur lesquels les automobilistes peuvent réduire la consommation de leur véhicule
Source : d'après CCFA [2000, p.11]

Note : * pour un véhicule de gamme moyenne à essence en cycle MVEG

Conclusion

Nous avons proposé plusieurs instruments de politique visant à inciter les consommateurs à acheter et les producteurs à mettre sur le marché des véhicules moins contributeurs à l'effet de serre. L'impact de chacun des instruments expérimentés dans les différents pays sur les émissions de CO₂ est malheureusement rarement quantifié, en général parce que les expériences décrites sont trop récentes pour avoir fait l'objet d'analyses ex-post. Lorsque les expériences sont plus anciennes, l'interprétation des résultats des analyses économétriques est souvent discutable.

Deux éléments apparaissent fondamentaux pour assurer une pleine efficacité des politiques mises en œuvre :

Le cadre dans lequel s'inscrit l'action publique est déterminant. Un signal fort et pérenne de la part des pouvoirs publics doit être donné pour indiquer leur volonté d'intervenir et d'atteindre des objectifs précis en matière de limitation des émissions de CO₂. D'une part, les signaux économiques doivent être stables dans le temps sinon les inflexions souhaitées dans le comportement des acteurs ne se produiront pas, en particulier sur le long terme. D'autre part, l'information et la communication sont des variables clés du dispositif. Des campagnes de sensibilisation du grand public doivent être engagées développant les enjeux d'une réduction de la consommation de carburants et les déterminants principaux de cette consommation. Une synergie entre les signaux issus d'un plan global de lutte contre l'effet de serre, les signaux issus de mesures pour limiter la pollution urbaine et ceux issus du renforcement de la sécurité routière, participerait de cette mise en cohérence à instaurer tant en France qu'à l'échelle européenne.

La complémentarité des mesures, entre action sur l'offre et action sur la demande, et entre réglementations et instruments économiques est essentielle pour éviter les effets pervers de mesures prises isolément. Un exemple évident du point de vue de la consommation globale de carburants est l'effet rebond lié à l'abaissement des normes moyennes de consommation. Ainsi, la baisse des consommations unitaires des voitures réduit leur coût d'utilisation et incite les automobilistes à rouler davantage. Prendre une mesure compensatoire peut être envisagé pour contrer cet effet, telle qu'une hausse de la taxe sur les carburants au moins égale au gain de consommation.

Former et informer pour construire une culture technique minimale

La campagne pour la "chasse au Gaspi" menée après le premier choc pétrolier est restée dans les mémoires au point d'être devenue une expression courante dans la langue française. L'affichage de la consommation unitaire des véhicules pourrait être renforcé (brochures techniques de présentation des véhicules, affichage sur le véhicule lui-même, développement de systèmes de diagnostics embarqués). Mais celui-ci ne prendra tout son sens que s'il se situe dans un contexte où le discours public en matière de maîtrise de l'énergie est clairement exprimé et si les consommateurs font le lien entre consommation et pollutions locale et globale.

En effet, les automobilistes manquent souvent d'information en mécanique générale et peu font le lien entre l'état général de leur véhicule et les pollutions occasionnées. Les habitudes se prenant très tôt, il conviendrait alors de cibler plus particulièrement les jeunes conducteurs dans leur apprentissage de la conduite, dans la construction de leur culture technique et dans leur sensibilisation aux problèmes de pollution. Un certain nombre de connaissances en la matière pourraient être exigées lors de l'obtention du Code de la Route par exemple. La diffusion de guides lors de l'achat des véhicules et lors du passage du contrôle technique viendraient appuyer cette démarche. Il conviendrait de mieux sensibiliser la population sur la conduite économe ; ou encore d'organiser des opérations de démonstration de véhicules propres.

Bien des éléments interviennent dans les choix des consommateurs et notamment le poids des médiateurs que sont la presse automobile et les concessionnaires automobiles, intermédiaires entre les constructeurs et les automobilistes. Ainsi, par exemple, l'argument environnemental commence à être maintenant utilisé comme argument de vente dans la stratégie des constructeurs pour diffuser certaines technologies. L'étiquetage peut alors être envisagé comme un moyen d'inciter les concessionnaires à utiliser ce même argument de manière plus systématique. Par ailleurs, des campagnes de publicité sur les mécanismes de la pollution automobile par exemple, positionnant plus favorablement les carburants alternatifs ou les nouveaux modes de carburation, devraient être insérées dans la presse automobile. Mais, une politique cohérente dans le secteur automobile ne produira pleinement ces effets que si elle est capable, dans la mesure du possible, de faire de tous les acteurs du monde automobile des alliés plutôt que des détracteurs.

Enfin, le respect des réglementations relève aussi d'un signal donné par la puissance publique. Le renforcement des contrôles de vitesse, par exemple, ou encore la suppression de tous les dysfonctionnements du système de contrôle technique des véhicules participeraient de ce nouveau contexte.

Une vignette à taux progressif calculée à partir des émissions de CO₂

Pour faire évoluer le parc automobile dans le sens de la prévention du réchauffement climatique, le dispositif fiscal pesant sur l'automobile doit être différencié selon cet objectif. La mesure fiscale qui apparaît la plus efficace à l'issue de cette recherche est la fiscalité à la possession dont l'assiette serait les émissions de CO₂. Il est, de ce point de vue, tout à fait regrettable que le gouvernement français ait pris la décision de supprimer cet instrument d'action sur la qualité environnementale du parc. La fiscalité à la possession présente en effet deux intérêts majeurs :

A coût équivalent, les automobilistes sont plus sensibles à une taxe ponctuelle élevée qu'à une hausse du prix des carburants moins perceptible car plus étalée dans le temps. Son occurrence annuelle procure de plus une incitation plus forte que ne le serait un système de feebates limité à l'achat des véhicules neufs.

Une taxe sur les carburants est nécessairement proportionnelle à la quantité de carburant consommée, ce qui a pour conséquence notamment de constituer une taxe particulièrement régressive au regard du pouvoir d'achat des ménages. Au contraire, la vignette, à l'instar de l'exemple danois, peut être progressive, son coût augmentant plus vite que les émissions de CO₂ sur la base desquelles il est calculé.

La vignette "verte" appliquée au Danemark apparaît comme un exemple à suivre. Son taux est progressif en fonction de la consommation d'énergie au kilomètre, son mode de calcul diffère en fonction du type de carburant afin de ne pas favoriser les véhicules diesel tant que les problèmes de pollution locale, notamment d'émissions de particules, ne sont pas résolus. Au Danemark, le barème de la vignette est réajusté chaque année pour que la recette fiscale reste constante.

La plupart des véhicules vendus aujourd'hui en France consomment en moyenne entre 6 et 10 litres aux 100 kilomètres et correspondent majoritairement à deux classes de puissance fiscale (5 à 7 CV et 8 à 9 CV). Le mode de calcul de la vignette telle qu'elle existait en France jusqu'à maintenant était peu discriminant entre ces différents véhicules. Le tarif de la vignette était simplement doublé entre ces deux catégories de puissances et était identique au sein de chacune de ces catégories. Il serait souhaitable d'instaurer un tarif de vignette réellement progressif, introduisant ainsi une différenciation entre l'ensemble de ces véhicules et d'inciter les constructeurs à mettre sur le marché une large palette de véhicules de moins de 6 litres aux 100 kilomètres. La progression du tarif de la vignette doit évidemment être poursuivie pour les véhicules fortement consommateurs d'énergie.

Le mode de calcul de cette vignette pourrait s'appliquer progressivement afin de ne pas pénaliser du jour au lendemain les automobilistes détenteurs de véhicules fortement émetteurs. On peut envisager une application : soit uniquement sur les véhicules neufs à partir d'une année donnée, la mesure produisant alors ses effets seulement à long terme ; soit sur l'ensemble des véhicules de manière progressive (évolution progressive du coût de la vignette, ou éligibilité progressive de certaines catégories de véhicules).

Imposer des normes moyennes de consommation

L'accord ACEA adopté au niveau européen, fixant à 140g de CO₂ par km la moyenne des émissions unitaires des véhicules vendus sur le marché à l'horizon 2008, apparaît insuffisant pour répondre aux objectifs fixés. Le mode de calcul de la consommation conventionnelle des véhicules est largement contesté. L'efficacité de la mesure est ainsi mise en doute.

L'expérience américaine, maintenant ancienne, des normes moyennes de consommation a connu un réel succès puisque les consommations unitaires moyennes ont été réduites de 8 litres aux 100 kms en moins de dix ans (partant il est vrai d'un niveau initial élevé).

Alors que les constructeurs automobiles disposent de solutions technologiques permettant de réduire les consommations unitaires de manière très significative à un horizon assez rapide, on peut tout à fait envisager de favoriser cette évolution par la fixation de normes moyennes à l'échelle européenne, à l'image de ce qui existe pour les polluants locaux.

Cela peut prendre la forme suivante :

une renégociation des modalités de calcul des consommations unitaires

l'application de normes de consommation moyennes en 2003 si l'évaluation de l'application de l'accord constructeur, d'ores et déjà prévu à cette date, n'est pas satisfaisante.

La prise en compte de la climatisation, notamment dans le calcul des consommations conventionnelles, peut être accompagnée de normes de qualité spécifiques sur cet appareillage, jouant à la fois sur les rendements des moteurs et sur la prévention des fuites des fluides frigorigènes classés parmi les gaz à effet de serre.

Maintenir la pression fiscale sur les carburants

Une vignette à taux progressif, assise sur les consommations d'énergie ou les émissions de CO₂, et l'application de normes moyennes de consommation doivent être accompagnées d'une hausse de la fiscalité sur les carburants afin d'éviter un dérapage des consommations globales lié à l'augmentation du trafic.

Une telle mesure est acceptable si le taux de croissance de la TIPP est calculé à pression fiscale constante pour les ménages (vignette + TIPP), donc s'il compense la baisse du coût d'usage de l'automobile consécutif à la baisse des consommations unitaires des véhicules et à la hausse du pouvoir d'achat en tout ou partie. Cette mesure devrait également se présenter sous la forme d'une programmation pluriannuelle lissant les éventuelles variations des prix du pétrole brut, une hausse brutale du prix du pétrole telle que nous l'avons connue récemment rendant socialement inacceptable une hausse simultanée de la TIPP. L'enjeu est d'orienter durablement les choix des consommateurs vers des véhicules économes.

A titre d'exemple, une baisse des émissions de CO₂ moyennes des véhicules neufs de 186g/km en 1995 à 140g/km en 2008 (accord ACEA) équivaut à une réduction de plus de 2 % par an des consommations de carburant pour ces mêmes véhicules, soit 25 % sur la période. La baisse consécutive de la consommation unitaire moyenne du parc à cet horizon peut être estimée à environ 1 % par an. Depuis 1980, la part du budget automobile des ménages est stable, représentant près de 13 % du budget total. Les dépenses de carburant ont atteint 4,5 % du budget des ménages entre 1980 et 1985, elles sont de l'ordre de 3,5 % aujourd'hui. Depuis 1985, les dépenses d'entretien et de réparations dépassent les dépenses de carburant et d'achat de véhicule et sont en hausse constante.

La hausse de la TIPP doit donc assurer un maintien du coût relatif des carburants dans le budget des ménages, en tenant compte de la hausse du pouvoir d'achat prévue dans les années à venir. Les scénarios du Commissariat Général du Plan tablent sur une croissance du PIB de 2,3 % par an à l'horizon 2020. Si on tient compte de la croissance du nombre de ménages qui est de 0,7 % par an sur la même période, l'évolution du pouvoir d'achat des ménages serait de l'ordre de 1,7 % par an. Ainsi une hausse de la fiscalité des carburants de 1 % par an (hors inflation) permet de compenser la baisse de la consommation unitaire moyenne du parc induite par les autres mesures. Dans ce

cadre, il est parfaitement possible d'augmenter raisonnablement le produit global de la vignette, sans augmenter la pression fiscale sur les ménages.

Notons que les normes de consommation s'appliquent aux véhicules neufs, la vignette toucherait l'ensemble du parc mais progressivement alors que la TIPP touche immédiatement tout le parc automobile. La hausse de la TIPP peut pénaliser les ménages modestes possédant des véhicules anciens. Si cette hausse de la TIPP est inférieure au pouvoir d'achat des ménages, la part du budget carburant dans leur budget total évoluera plutôt à la baisse à mobilité constante. C'est donc sur les modalités d'application de la nouvelle vignette qu'il faudra porter l'attention afin de laisser un temps d'adaptation aux propriétaires de véhicules anciens.

Des mesures complémentaires dans le temps

La question du temps dans le choix des mesures et dans la production des effets attendus doit être analysée de manière détaillée. La contradiction est évidente par exemple entre le temps nécessaire à l'acceptabilité sociale d'une mesure et le respect d'objectifs environnementaux à des échéances rapprochées.

La réglementation, telle que les normes moyennes de consommation, a l'avantage de permettre (si son application est contrôlée) une maîtrise par les pouvoirs publics des rythmes et des impacts attendus. L'action sur la demande par des mesures fiscales a des effets sur le long terme, bien que l'incertitude soit forte sur l'ampleur de ces effets. Ce temps de réponse est encore plus long lorsqu'il s'agit de former et d'informer la population et d'influencer de manière durable le comportement des acteurs. L'articulation entre ces différents instruments est donc indispensable pour une plus grande efficacité, en particulier du point de vue temporel.

Mettre en œuvre cet ensemble de mesures relève d'une politique volontariste qui n'est pas sans coût pour les différents acteurs. Néanmoins, agir sur le secteur des transports, que ce soit sur les parcs comme sur leurs usages, paraît indispensable pour aller vers une stabilisation des émissions de gaz à effet de serre telle que la France s'y est engagée lors des conférences internationales sur le changement climatique.

Bibliographie

- ▀ ABRIC, J.-C., *Pratiques sociales et représentations*, Paris, PUF, 1994, p. 28-32.
- ACEA, "CO₂ emissions from cars - the EU implementing the Kyoto protocol", ACEA and EC, 1998.
- ▀ ADEME 1995 : "Transport – Energie – Environnement : le défi", ADEME, Juin 1995.
- ▀ ADEME 1996 : "Diesel : dossier d'information", 1^{er} Octobre 1996.
- ▀ ADEME 1997 : "Les polluants de l'automobile et leurs effets", ADEME, La journée de l'air, Juin 1997.
- ▀ ADEME 1998 : "Energie 2010-2020", Groupe plénier, Commissariat Général du Plan, w ADEME, Juillet 1998.
- ▀ ADEME 1998 : "Energie 2010-2020", Rapport de l'atelier "trois scénarios énergétiques pour la France", Commissariat Général du Plan, ADEME, Septembre 1998.
- ▀ BESLAY, C., GOLOVTCHENKO, N., ZELEM, M-C, JOU
- ▀ BERT, T., "La lutte contre les pollutions automobiles : la place des usagers". Toulouse, CERTOP-IUP Sociologie Appliquée, juin 1999
- ▀ BESLAY, C., GOLOVTCHENKO, N., ZELEM, M-C, JOUBERT, T., "La lutte contre les pollutions automobiles : la place des usagers". Toulouse, CERTOP-IUP Sociologie Appliquée, juin 1999.
- ▀ BIEBER Alain, MASSOT Marie-Hélène, ORFEUIL Jean-Pierre 1993 : "Questions vives pour une prospective de la mobilité quotidienne", Synthèse INRETS N°19, Janvier 1993, 76 pages.
- ▀ BIEBER Alain, MASSOT Marie-Hélène, ORFEUIL Jean-Pierre, *Questions vives pour une prospective de la mobilité quotidienne*. Arcueil : Synthèse INRETS n°19, janvier 1993. 76 p.
- ▀ BODIER, M, *Economie et Statistiques*, n°324-325, 1999.
- ▀ BODIER, M., RENNES, G., "Un ménage sur quatre dispose d'une deuxième voiture",
- ▀ BOURDIEU, P., *La distinction critique sociale du jugement*. Paris, Minuit, 1979, p. 191.
- ▀ BRONDEL Daniel, GUILLEMOT Danièle, LINCOT Liliane, MARIONI Pierre, "La population active devrait encore augmenter pendant une dizaine d'année", *Economie et Statistiques* n°300, octobre 1996, pp.13-38.
- ▀ CEMT. 1995a : "Dialogue avec les constructeurs des véhicules. Aperçu et projet de déclaration", version révisée du document CEMT/CM (95) 5.
- ▀ CCFA 1999 : statistiques sur les marchés français et européen de l'automobile", site internet, <http://www.ccfa.fr>
- ▀ CEMT 1990 : "La politique des transports et l'environnement", OCDE, CEMT, Paris.
- ▀ CEMT 1994 : "Internaliser les coûts sociaux de transport", OCDE, CEMT, Paris.
- ▀ CEMT 1995b : "Transports urbains et développement durable", OCDE, CEMT.
- ▀ CEMT 1995c : "Evolution de la puissance des véhicules automobiles et des poids lourds, Groupe de travail sur les transports et l'environnement, J. Delsey, Janvier 1995.
- ▀ CEMT 1997 : "Emissions de CO₂ et transports", OCDE,
- ▀ CEMT, Paris, Novembre 1997.
- ▀ CEMT 1999a : "Suivi des émissions de CO₂ par les voitures neuves", Conseil des Ministres, Avril 1999.
- ▀ CEMT 1999b : "Conclusions et recommandations sur les programmes de mise à la casse et leur rôle afin d'améliorer la performance environnementale du parc automobile", Conseil des Ministres, Juin 1999.
- ▀ CEMT 1999c, "Variabilisation and differentiation strategies in road taxation - Theoretical and empirical considerations, Draft final report, september 1999,
- ▀ CEMT/CS/ENV (99) 9, Group on transport and environment.
- ▀ CLIP, "Automobile et développement durable", Cahiers du CLIP n°9, décembre 1998.
- ▀ COHEN de LARA et DRON D. 1995 : "Pour une politique soutenable des transports", Rapport au Ministre de l'environnement, La documentation française.
- ▀ CREDOC, "Conditions de vie et aspirations des français", ADEME/CREDOC, Paris, 1990.
- ▀ DETR, "UK climate change programme, Consultation paper", Departement of the environment, transport and the regions, London, Oct. 1998.
- ▀ DGEMP 1998a : "L'industrie pétrolière", Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, Observatoire de l'énergie.
- ▀ DGEMP 1998b : "Tableaux des consommations d'énergie en France", Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, Observatoire de l'énergie.
- ▀ DOE, « Effects of feebates on vehicle fuel economy, carbon dioxide emissions and consumer surplus. Energy efficiency in the U.S. economy », Technical report two DOE/PO-0031, 1995
- ▀ DRI/MCDRAW-HILL, « Reducing CO₂ emissions from passenger cars in the European Union by improved fuel efficiency : an assessment of possible fiscal instruments », Report by DRI Global Automotive Group, London, to European Commission – DG XI, Brussels, 1995

- DUFLOS, C., "Les français et l'environnement" *Consommation et mode de vie*, CREDOC, n°45, 31 janvier 1990.
- DUFOUR, A., LOISEL, J.-P., "Les français et l'environnement : attitudes et comportements", ADEME/CREDOC, 1997.
- DUPUY Gabriel, "La dépendance automobile, Symptômes, analyses, diagnostic, traitements". Paris, Economica, coll. Villes, 1999.160 p.
- EUROSTAT : "Statistiques de l'environnement 1996", Eurostat, 1996.
- FAUDRY D. 1999 : "Public policies and environmental performances of passenger cars fleet".
- FONTANA, MICHELE, "Improving the environmental performance of vehicles : fleet renewal and scrappage schemes", ECMT, April 1999.
- GOODWIN P.B., "A review of new demand elasticities with special references to short and long run effect of prices changes", in *Journal of transport economics and policy*, May 1992, p 155-169.
- GREENE D.L., "Vehicule use and fuel economy : How big is the 'rebound' effect?", in *The energy journal*, 13 (1), 1992.
- GREENE D. L., "Why CAFE worked", *Energy Policy*, Vol. 26, No. 8, pp. 595-613, 1998
- HIVERT L. 1994 : "Diésélisation et nouveaux diésélistes : les évolutions récentes", Actes N°59, INRETS.
- INESTENE 1997 : "Réduction des émissions de CO₂ : politiques et mesures pour la France", (étude pour la période de 1997 à 2005), rapport établi pour le WWF.
- INRETS 1987 : "Méthodologie de mesure des émissions réelles du parc automobile", R. Joumard, M. André, JP Crauser, F. Badin et L. Paturel, rapport INRETS N°31.
- INRETS 1991 : "Evolution des émissions de polluants par les transports en France de 1970 à 2010", R. Joumard et J. Lambert, rapport INRETS N°143.
- INSEE, "La consommation des carburants des automobiles" Paris, AIE, 1991. *Données Sociales* 1999, p. 318.
- Economie et Statistiques*, n° 324-325, 1999, 4/5, p. 35.
- INSEE Première*, n°418, décembre 1995.
- INSEE Première*, n°474, juillet 1996.
- Lettre de la DGEMP du 1^{er} trimestre 1999
- Projet de loi des finances 1999, rapport économique, social et financier.
- JOHANSSON Olof, SCHIPPER Lee, "Measuring the Long-Run Fuel Demand of Cars - Separate Estimates of Vehicle Stock, Mean Fuel Intensity, and Mean Driving Distance", in : *Journal of Transport Economics and Policy*, September 1997, p. 277-292.
- KOOPMAN G.J., « Policies to reduce CO₂ emissions from cars in Europe », *Journal of transport economics and policy*, Janvier 1995
- KOSTOPOULOU M. [1997] : "Changement technique et politiques publiques : leçon de l'histoire récente de l'énergie", thèse de doctorat de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Décembre 1997.
- LALIVE d'EPINAY, C., CHRISTE, E, COENEN-HUTHER, J., et alii, "Vieillesse : situations, itinéraires et modes de vie des personnes âgées aujourd'hui", Université de Genève, 1984.
- LET 1998 : "Les émissions de polluants atmosphériques et de dioxyde de carbone des automobiles : bilan des progrès technologiques entre normes officielles et standards des constructeurs", ARC ECODIF transports individuels, Y. CROZET, L. GINETTI, J.-P. NICOLAS.
- MADRE Jean-Loup, LAMBERT Thierry, *Prévisions à long terme du trafic automobile*. Paris, rapport CREDOC n°60, mai 1989. 106 p.
- MICHAELIS L., « Sustainable transport policies : CO2 emissions from road vehicles », OCDE, Juillet 1996
- MICHAELIS L., "Transport sector-strategies markets, technology and innovation", *Energy policy*, 1997.
- MORCHEOINE A., BRESSE B. et ORFEUIL J.-P. 1995 : "Transport, énergie, environnement : le défi", document ADEME et INRETS, Juin 1995.
- NIVOLA Pietro S., CRANDALL. Robert W, *The Extra Mile : Rethinking Energy Policy for Automotive Transportation*, Twentieth Century Fund book, March 28, 1995 OCDE 1996 : "Recherche en matière d'économie des transports", *Bulletin annuel d'information*, Vol. XXVIII, 1996.
- ORFEUIL J.-P. 1993 : "Energie, environnement, fiscalité, déplacements quotidiens", Décembre 1993, INRETS.
- ORFEUIL J.-P. 1994 : "Quelle perspective transport-énergie-environnement à l'horizon de trente ans?", *Revue de l'Energie*, N°463.
- ORFEUIL J.-P. 1997 : "Les coûts externes de la circulation routière", Rapport INRETS N°216, Juin 1997.
- ORFEUIL J.-P. 1998 : "controverses sur l'automobile", Actes du GERPISA N°23.
- POCHET Pascal, 'Changes in urban travel behaviour of elderly people', in Ortzar, J. de D., Hensher, D.A., Jara-Diaz, S.R. (eds.), *Travel Behaviour Research : Updating the State of Play*. Oxford : Pergamon, 1998.
- SENAT 1998 : "La politique énergétique de la France", Rapport du sénat N°439, Commission d'enquête, M. Henri Revol, rapporteur, et M. Pierre Valade, Président, 1998.
- SMTC, "Enquête sur les déplacements des ménages de l'agglomération toulousaine en 1996", Toulouse, SMTC, 1996.
- UNION ROUTIERE DE FRANCE 1997 : "Les comptes de la route", "Le parc automobile en France", "Prix, ventes et consommations de carburant", site internet.
- ZAHAVI, Y. (1979) *The UMOT Project*. Washington : US Department of Transportation Report, DOT-RSPA-DPB-2-79-3.

Annexe

L'étiquetage automobile : pour une action sur la demande et sur l'offre ?

En Europe, l'objectif de réduction des émissions de CO₂ de 8 % en 2010 par rapport à 1990 implique que des mesures d'envergure soient engagées par les pays membres de l'Union Européenne. Le secteur des transports est dans cette perspective l'un des secteurs cibles. Rappelons qu'en 1995, il consommait 33 % de l'énergie et était responsable de 25 % des émissions de gaz à effet de serre. Les voitures particulières étaient quant à elles responsables de 50 % des émissions du secteur des transports, soit 13 % des émissions totales. L'objectif de la Commission Européenne est de limiter les émissions de CO₂ à 120 g/km parcouru, correspondant à une consommation approximative de 4,5 l/100 km pour les véhicules diesel et 5 l/100 km pour les véhicules à essence.

Pour atteindre cet objectif, l'information du consommateur devient essentielle. De ce constat est donc née l'idée d'apposer sur les véhicules neufs une étiquette comparable à celle en vigueur depuis 1995 pour les appareils électroménagers, informant sur la consommation énergétique, éventuellement sur les émissions du véhicule et offrant une comparaison avec les autres véhicules du marché. C'est cet outil d'information et de transformation du marché qui va être étudié maintenant¹. Il est toutefois important de se rappeler que les consommateurs n'ont aucune idée de la consommation électrique de chacun de leur appareil pris individuellement, ce qui est une différence majeure avec le cas des automobilistes qui ont une assez bonne estimation de leur facture d'essence.

Quelques expériences étrangères : En Suède, depuis 1978, un étiquetage des véhicules neufs sur la consommation et les émissions de CO₂ a été adopté. Il a été renforcé en janvier 1997. L'étiquette indique désormais : le nom du fabricant ; les références du modèle ; la consommation (l/100km) mesurée selon le protocole défini par la Directive 93/116/EC ; les émissions de CO₂ (gCO₂/km). Enfin, une note comparative, comprise entre 1 (meilleure) et 3 (pire), informe de la qualité 'environnementale' du véhicule en terme de 'propreté' des gaz d'échappement.

En Angleterre, dans chaque point de vente, les consommations sont affichées (l/km) pour les trois cycles d'utilisation (urbain, non urbain et combiné). Pour chaque type de véhicule, une note est donnée qui tient compte de l'influence sur la consommation du comportement de conduite, de la qualité de l'entretien du véhicule et des cycles de conduite. Mais ces informations sont valables pour un type de véhicules, donc pas affichées pour un véhicule donné.

Aux Pays Bas, l'étiquetage devrait apparaître en 2000 ou 2001. Contrairement aux deux cas précédents, il devrait permettre de comparer la consommation de chaque véhicule neuf à la consommation moyenne de tous les véhicules ayant la même valeur longueur x largeur (m²). Selon l'écart (en %) entre la performance du modèle et la moyenne de sa catégorie, le véhicule reçoit une note allant de A (si sa consommation est inférieure de 25 % à celle de référence) à G (si elle lui est supérieure à 25 %). Du fait de leurs différences techniques présentes et futures, les véhicules essence et diesel font l'objet de deux comparaisons séparées.

Ce bref descriptif souligne déjà la diversité des approches possibles dès que l'on parle d'étiquetage automobile. C'est l'ensemble des problématiques soulevées, d'ordre technique, méthodologique ou mercatique, qui va être maintenant abordé.

Différents objectifs pour l'étiquette : l'introduction d'un étiquetage énergétique vise à atteindre généralement les objectifs suivants : 1/Rendre les consommateurs conscients de la consommation des véhicules et par là, influencer leur comportement d'achat ; 2/Inciter de ce fait les constructeurs automobiles à proposer des véhicules plus efficaces ; 3/Accélérer en conséquence l'introduction sur le marché de véhicules efficaces.

Différentes exigences pour l'étiquette : pour atteindre ces objectifs, les expériences d'étiquette 'énergie' pour d'autres produits ont montré que, quel que soit le produit visé, elle devait répondre aux exigences suivantes : simplicité et compréhension aisée en direction des consommateurs, ce qui implique aussi qu'elle soit connue par ces derniers ; évolutivité afin de prendre en compte les modèles futurs et d'être adaptable aux prochaines évolutions technologiques ; acceptation par les consommateurs, les pouvoirs publics et par l'industrie automobile ainsi que par les vendeurs eux-mêmes ; objectivité des affichages, ce qui impose une méthodologie rigoureuse en amont et l'identification de critères objectifs disponibles ; insensibilité tant que possible à la manipulation par les constructeurs, les distributeurs... afin que le message ne soit pas détourné ou biaisé.

Les expériences en cours ou en préparation montrent l'intérêt du choix entre deux systèmes d'étiquetage : un système permanent, avec une étiquette apposée définitivement sur le véhicule neuf, y compris après sa vente ; un système temporaire limité au point de vente. Ce dernier système est le plus répandu. Mais les choix décisifs sont avant tout des choix méthodologiques, notamment pour mettre en œuvre le principe de comparaison entre les véhicules.

Faire la moyenne arithmétique des consommations ou la moyenne pondérée des ventes ? Un problème essentiel, sur lequel les fabricants automobiles sont très attentifs, porte sur la méthode de positionnement des véhicules. Or les consommations moyennes affichées en référence peuvent être calculées sur la base de simples moyennes arithmétiques ou de moyennes pondérées par les ventes. Mais chaque méthode ne traduit pas les mêmes objectifs. Dans le cas de moyennes pondérées par les ventes, les comparaisons sont intéressantes au niveau macro-économique mais ne veulent pas dire grand chose pour le consommateur. Elles ont un intérêt dans le cas d'une norme moyenne imposée aux constructeurs comme la norme CAFE aux Etats Unis. En revanche, si l'on ne pondère pas, on met sur un pied d'égalité les modèles très vendus et les modèles très peu vendus.

Comparer le véhicule avec tous les véhicules du marché ou seulement avec ceux de sa gamme ? Deux approches sont envisageables. La première méthode, dite de comparaison absolue, compare un véhicule à l'ensemble des véhicules proposés sur le marché. La seconde, dite de comparaison relative, compare chaque véhicule avec les véhicules de sa catégorie. La comparaison absolue a l'avantage de fournir une information complète et non déformée : le consommateur peut précisément positionner la consommation du véhicule choisi parmi l'ensemble des modèles proposés. Cependant, il ne correspond pas à la réalité du comportement d'achat des consommateurs. Le plus souvent, ceux-ci choisissent un véhicule à l'intérieur d'une gamme. La comparaison relative évite ce problème : les véhicules sont comparés avec les modèles de la même gamme. Se posent alors deux problèmes : d'une part celui de la segmentation des véhicules, et d'autre part, celui de l'efficacité et de l'objectivité de l'étiquette.

Choix des paramètres à mettre en œuvre : si la comparaison relative est retenue (comparaison intra-gamme), il reste à définir les segments qui permettront de comparer les véhicules entre eux. Différents paramètres peuvent être choisis pour cette segmentation : le prix, les dimensions du véhicule, le poids des véhicules, la puissance des moteurs... Cependant, la manipulation de chacun de ces paramètres présente des avantages et des inconvénients en terme d'accessibilité à l'information, de vérification, de manipulation possible ou de simplicité du message. En fait, le problème de la définition des gammes est qu'elle n'est jamais définie précisément : la classification des véhicules neufs fait toujours l'objet de discussions entre les constructeurs. Le tableau ci-dessous synthétise les avantages

Tableau 1 : Pertinence des principaux paramètres objectifs possibles (le signe + signifie que le paramètre vérifie le critère, le signe - qu'il n'y arrive pas.)
Source : EVA [1999]

Paramètres	Simplicité de Compréhension	Accessibilité à l'information	Efficacité pour atteindre objectifs UE	Sensibilité à la manipulation
Prix	+	+/-	-	-
Poids	+	+	-	+/-
Puissance du moteur	+	+	-	+/-
Capacité du moteur	+	+	+/-	+/-
Taille	+	+	+	+
Dimensions internes	-	-	-	-
Nombre de sièges	+	+	-	-

et les inconvénients de chacun des paramètres proposés, d'après l'étude européenne CARLAB (voir tableau 1)
L'exemple de l'étiquette proposée et testée par CARLAB : à titre d'exemple, la méthode de segmentation du marché retenue par CARLAB a retenu comme paramètre de segmentation la surface des véhicules. Premièrement, la disponibilité et le contrôle des données étaient aisés. Deuxièmement, la pré-étude portant sur le lien entre la surface des véhicules et leur consommation avait montré une bonne corrélation. Une distinction avait été faite entre véhicules diesel et essence. Le format de l'étiquette proposée était fortement inspirée des formats d'étiquettes apposées sur les appareils électroménagers depuis 1995, à savoir :

Partie 1 : caractéristiques du véhicule : marque, taille, modèle, version, type de carburant et de transmission;

Partie 2 : indication de la consommation en l/100 km (indication de la consommation du cycle mixte mesuré selon la directive 93/116/CE);

Partie 3 : affichage de la comparaison, avec, comme pour les appareils électroménagers, une échelle de couleurs;

Partie 4 : estimation des coûts de carburants pour 100 000 km, sur la base d'hypothèses moyennes;

Partie 5 : mention de la relation entre la consommation de carburant et l'émission de polluants par le véhicule et ses conséquences sur l'effet de serre, ainsi que du lien entre utilisation du véhicule et émissions de polluants.

NOVEM (PB) avait réalisé fin 1997 aux Pays Bas le test de quatre types d'étiquettes auprès d'un panel de consommateurs afin d'identifier les informations les mieux perçues et comprises :

1/une étiquette comparant les émissions de CO₂ d'un véhicule avec la moyenne des émissions de tous les véhicules du marché (comparaison absolue);

2/une étiquette comparant la consommation d'un véhicule avec la moyenne de l'ensemble des véhicules du marché (comparaison absolue);

3/une étiquette comparant la consommation d'un véhicule avec la moyenne des consommations des véhicules de même taille (comparaison relative);

4/une étiquette présentant les coûts associés, sans aucune comparaison.

Outre l'efficacité de l'étiquette et de son impact visuel, le test montra que les consommateurs préféraient majoritairement l'étiquette présentant une comparaison entre les véhicules appartenant à une même catégorie.

L'étiquette du point de vue des consommateurs : lors du projet CARLAB, une étude de marché en Autriche fut menée afin de recueillir les opinions des consommateurs. Elle révéla que l'efficacité de l'étiquette pouvait différer en fonction de plusieurs paramètres : environ 65 % des personnes interrogées déclarèrent que si leur choix initial de véhicule se révélait être mal positionné d'après l'étiquette, elles achèteraient un véhicule plus performant. Dans ce cas, le nouveau choix devait consister à : acheter un véhicule plus petit (10 % des cas); choisir une version plus économique du même modèle (25 % des cas); opter pour un véhicule plus efficace dans la même catégorie (30 % des cas). Il ne s'agit bien sûr que de déclarations d'intention à partir desquelles il est toujours très difficile de tirer des conclusions définitives (tableau 2).

L'étiquette du point de vue des constructeurs : des entretiens auprès de constructeurs sur l'opportunité de l'étiquetage énergétique ont été menés dans la phase préparatoire du projet CARLAB³. Globalement, le principe de l'étiquetage énergétique est difficilement accepté par les constructeurs interrogés. Leur premier argument est le fait qu'une information de qualité sur la consommation des véhicules est déjà fournie⁴. De plus, un certain nombre d'informations imposées par les pouvoirs publics sont déjà affichées sur le lieu de vente : prix du modèle, prix du modèle de base, conditions de financement, etc. Dès lors, l'étiquette présente à leurs yeux le double risque de compliquer les messages immédiats adressés au consommateur et de mettre au second plan les informations non énergétiques pourtant jugées primordiales par les constructeurs. De plus, il serait selon eux assez facile de biaiser le message généré par l'étiquette. En effet, sur les lieux de vente, seuls quelques modèles sont exposés. Il suffirait

Tableau 2 : Résultats de l'enquête CARLAB sur un panel de consommateurs autrichiens - Source : EVA [1999]

Choisit une version plus efficace du même modèle	23 %
Choisit un modèle plus efficace dans la même catégorie	27 %
Choisit un modèle dans une catégorie inférieure	13 %
Change pour un moteur diesel	6 %
Ne sait pas	14 %

alors pour le distributeur d'exposer le modèle le mieux positionné sur l'échelle comparative, dès lors que la consommation est jugée être un critère prépondérant par les vendeurs du magasin considéré⁵.

Face à l'étiquetage des véhicules neufs et aux critères d'élaboration sous-jacents, les constructeurs automobiles avancent également des intérêts nationaux et concurrentiels. Pour schématiser, un type d'information plutôt qu'un autre peut favoriser soit les grandes berlines soit, à l'inverse, les petites citadines :

Le premier argument est d'ordre technique : la comparaison d'un véhicule avec les véhicules de la même catégorie (comparaison relative) serait globalement plutôt favorable aux constructeurs fabricant principalement des voitures de grande taille. En effet, la comparaison au sein d'une gamme ne permettrait pas d'identifier de grands écarts de consommations de carburant entre les véhicules de la gamme. Elle ne tiendrait pas en compte le fait qu'une grosse berline consomme largement plus qu'une petite citadine. La berline pourrait se retrouver mieux classée qu'une petite citadine dans leur gamme respective, ce qui viendrait en partie limiter l'objectif initial.

Le second argument porte sur la notion même de comparaison, indépendamment du fait qu'elle soit relative ou absolue. La comparaison a pour but d'inciter les constructeurs automobiles à mettre sur le marché de plus en plus de véhicules positionnés dans les meilleures catégories énergétiques. Or, les gains seront techniquement plus faciles à réaliser sur les véhicules haut de gamme, même si la consommation de carburant n'est pas un critère d'achat pour ce type de véhicules haut de gamme. Au contraire, pour les véhicules des segments de gamme inférieure.

La Commission Européenne a présenté une proposition pour une Directive le 3 septembre 1998, en relation avec l'objectif de réduire de 8 % les émissions de CO₂ d'ici 2008-2012 fixé par le Conseil le 25 juin 1996. Cette proposition comportait parmi les mesures affichées l'étiquetage de la consommation et des émissions de CO₂. Le Conseil doit encore en débattre.

Il est toutefois difficile de tirer ici des conclusions prospectives sur l'efficacité de l'étiquette automobile. Cet outil d'information a été assez performant dans le cas des appareils du froid domestique : s'il a globalement peu influencé les comportements d'achat des consommateurs, il a fortement incité les fabricants à décaler leur offre de produits en faveur de l'efficacité énergétique. Cette expérience a surtout révélé les rôles centraux du distributeur (stratégie globale de vente, intégration ou non dans la communication habituelle de l'entreprise, simples problèmes de logistique sur les lieux de vente...) et du vendeur (formation, logique de primes à la vente, logique de marges selon les gammes de produits...). A défaut d'un contrôle efficace, ce sont eux qui font la traduction de l'étiquette au client en fonction de leur propre intérêt.

L'automobile reste un produit très particulier, à la symbolique parfois irrationnelle, bien distinct des autres par les investissements qu'il nécessite. Les enjeux industriels sous-jacents, tant en terme de repositionnement de l'offre (si l'étiquette se révélait aussi efficace sur le marché automobile) qu'en terme de concurrence entre marques, sont très forts (entre gammes, entre pays avec/sans constructeurs nationaux...), sans même parler des techniques de vente terrain qui peuvent laisser peu de place à de telles considérations.



1 Cette analyse (EVA [1999]) est en partie tirée de l'étude coordonnée par EVA (Autriche) en association avec INESTENE (France), NOVEM (Pays-Bas), ÖKO-INSTITUT (Allemagne) et l'Université Technique de La Spenzia (Italie), intitulée A community strategy to reduce CO₂ emissions from passenger cars and improve fuel economy (CARLAB), Commission Européenne, DG XI : COM (95) 689, Brussels 1995. Elle avait pour but de cerner l'ensemble des enjeux et des conséquences possibles de l'étiquetage des véhicules neufs à l'échelle européenne.

2 ou toute autre caractéristique de performance telle que la capacité, la vitesse, le ratio puissance/poids...

3 Voir notamment 'Entretiens avec les constructeurs français sur la perspective de l'étiquetage automobile' - Rapport intermédiaire de INESTENE pour EVA 1998

4 Rappelons que l'affichage d'une consommation moyenne est contraire à la directive 93/116/CEE qui impose que les consommations soient indiquées selon trois cycles : urbain, route et mixte. L'affichage d'une seule consommation est donc contraire aux impératifs de cette directive.

5 On rappellera à cette occasion le rôle central des distributeurs et vendeurs dans la réussite ou l'échec des politiques d'étiquetage. Ce point a notamment été largement identifié et analysé pour les appareils du froid domestique (étude à paraître dans les Cahiers du CLIP en fin d'année 1999, coordonnée par l'IEPE, en association avec INESTENE, CERTOP, ICE et HEC).

Anciens numéros

N°1 - Octobre 1993 - 104 pages - épuisé

- Le moteur à explosion : exercice de prospective mondiale des transports routiers
- L'autocondamnation : un exercice de prospective mondiale à long terme pour l'automobile
- Capture et stockage du gaz carbonique produit par les activités industrielles

N°2 - Mai 1994 - 64 pages - épuisé

- Les enjeux environnementaux de la pénétration du véhicule électrique en Europe
- Etude comparative des émissions de polluants associées à l'utilisation de carburants de substitution
- Emissions de gaz à effet de serre : de la production d'hydrogène à son utilisation en tant que carburant automobile

N°3 - Octobre 1994 - 80 pages - épuisé

- Le bois-énergie en France : évaluation prospective du potentiel mobilisable à l'horizon 2015 et ses conséquences sur l'environnement

N°4 - Juin 1995 - 58 pages - épuisé

- Etude de faisabilité d'une centrale solaire en Tunisie
- Impact environnemental d'une désulfuration poussée des gazoles

N°5 - Juillet 1996 - 98 pages - épuisé

- Déchets-Energie-Environnement : étude prospective du potentiel de déchets mobilisables à des fins énergétiques en France à l'horizon 2020

N°6 - Septembre 1996 - 80 pages - format électronique (pdf)

- Le bois-électricité : Perspectives de développement de la production d'électricité à base de bois en France à l'horizon 2015
- Pollution des sols : Contamination des sols par les rejets d'hydrocarbures : analyse du marché de la réhabilitation

N°7 - Janvier 1997 - 80 pages - format électronique (pdf)

- MDE-L'éclairage en France : diffusion des technologies efficaces de maîtrise de la demande d'électricité dans le secteur de l'éclairage en France

N°8 - Janvier 1998 - 112 pages - anglais/français - disponible

- Le bois-énergie en Europe : évaluation du potentiel mobilisable à l'horizon 2020, impacts sur l'environnement global et conditions socioéconomiques de sa mobilisation.

N°9 - Décembre 1998 - disponible

- Automobile et développement durable : bilan environnement-matières premières 1975-2050
- Automobile et gaz naturel : scénarios prospectifs et impact sur l'environnement

N°10 - Septembre 1999 - format électronique (pdf)

- Biomasse et électricité
- Géothermie des roches fracturées

N°11 - Décembre 1999 - disponible

- Le froid domestique

Pour toute demande ou renseignement, veuillez contacter :
Carine Barbier - CNRS-Ecodev, 1 rue du Cerf, 92195 Meudon - France
Téléphone : (33) 1 45 07 59 72 - Fax : (33) 1 45 07 59 44 - E-mail : carine.barbier@cnrs-dir.fr