

**LE SECTEUR DES TRANSPORTS A L'HORIZON 2030 SELON
LE SCENARIO "ETAT PROTECTEUR DE L'ENVIRONNEMENT"
DU COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN**

*Analyse des mesures à mettre en place,
effet sur les émissions de CO₂, coût et acceptabilité sociale.*

Auteurs :

Carine BARBIER, CNRS-ECODEV

Lionel CAURET, INESTENE

**Chloé VLASSOPOULOU, Maître de Conférences, Université d'Amiens,
CURAPP-CNRS**

*Cette étude a été financée par l'Ademe dans le cadre du Predit, le Centre de prospective et
de veille technologique de la DRAST-METL, et l'IFP.*

Novembre 2000

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
I PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SCÉNARIO "ETAT PROTECTEUR DE L'ENVIRONNEMENT" 5	
I.1 ENVIRONNEMENT ÉCONOMIQUE ET ESPRIT DU SCÉNARIO 3.....	5
I.2 ELÉMENTS MÉTHODOLOGIQUES	6
I.3 SIMULATION DU TRANSPORT ROUTIER	10
II LES MESURES FISCALES	18
II.1 HAUSSE DE LA FISCALITÉ SUR LES CARBURANTS	18
II.2 RÉGIME DE FEEBATES	25
II.3 HAUSSE DE LA TAXE À L'ESSIEU	29
III LES MESURES RÉGLEMENTAIRES	33
III.1 LIMITATION DE LA VITESSE ET RESPECT DES RÉGLEMENTATIONS	33
III.2 LE RENFORCEMENT DES NORMES SUR LES CARBURANTS	35
IV INCITATIONS À L'USAGE DE CARBURANTS ALTERNATIFS	38
V LES OFFRES D'INFRASTRUCTURES	51
V.1 LIMITATION DE LA CROISSANCE DU RÉSEAU AUTOROUTIER.....	51
V.2 LE TRANSPORT FERROVIAIRE	55
V.3 AUGMENTATION DE L'OFFRE DE TRANSPORT PUBLIC.....	72
VI POLITIQUE URBAINE	82
VI.1 POLITIQUE DE STATIONNEMENT.....	82
VI.2 LA MAÎTRISE DES PETITS DÉPLACEMENTS	85
VI.3 FREIN À LA PÉRIURBANISATION	88
VII CONCLUSION	94
VII.1 BILAN DES ÉVOLUTIONS DE TRAFICS VOYAGEURS ET MARCHANDISES.....	94
VII.2 BILAN DES CONSOMMATION D'ÉNERGIE ET DES ÉMISSIONS DE CO2.....	95
VII.3 BILAN DE L'ANALYSE DES EFFETS DE CHACUNE DES MESURES PRISES DANS LE SCÉNARIO ENVIRONNEMENT	96
VII.4 ELÉMENTS ECONOMIQUES DU SCÉNARIO ENVIRONNEMENT	101
VII.5 DES MESURES SYNERGIQUES DU POINT DE VUE DE LEUR ACCEPTABILITÉ	106
VII.6 CONCLUSION GÉNÉRALE	109
TABLE DES MATIERES	109
BIBLIOGRAPHIE	112
ANNEXES	114

INTRODUCTION

A la Conférence de Kyoto, les pays de l'Union Européenne se sont engagés à réaliser une réduction moyenne de 8 % de leurs émissions de gaz à effet de serre durant la période 2008-2012 par rapport aux émissions de 1990. La France devrait au minimum à cette échéance ne pas augmenter ses émissions.

La structure actuelle des émissions de gaz à effet de serre de notre pays fait apparaître les transports comme premiers responsables des émissions, avec 35 % du total, suivis du résidentiel tertiaire (25 %). En 2010, avec des hypothèses de croissance économique de l'ordre de 2 à 2,5 % par an sur la période, les émissions pourraient bien augmenter de 15 à 20 % si rien n'est fait. La stabilisation des émissions ne va donc pas de soi, d'autant qu'on gagnera rien sur la production d'électricité puisqu'elle utilise déjà très peu de combustibles fossiles.

Les travaux réalisés en 1998 par le Commissariat Général au Plan sur les perspectives énergétiques en France (travaux de l'Atelier A2), montrent cependant qu'il est possible grâce à la mise en place d'une politique volontariste en matière de protection de l'environnement et d'utilisation rationnelle de l'énergie de stabiliser à l'horizon 2010-2020 les émissions de CO₂ en France. En effet, dans le scénario S3 du Plan ("Etat protecteur de l'environnement"), axé sur les valeurs de protection de la santé des citoyens et de l'environnement, on suppose que la mise en place de mesures fiscales, réglementaires, techniques ou organisationnelles dans l'ensemble des secteurs économiques conduiront à la stabilisation des émissions en 2010 avec cependant une légère augmentation entre 2010 et 2020.

L'évolution des consommations d'énergie et des émissions de CO₂ varie selon les secteurs. Sur la période 1992-2020, elles seraient en moyenne en nette diminution dans l'industrie et le résidentiel, tandis qu'elles augmenteraient dans les transports (+15 %) et le secteur tertiaire. L'augmentation est cependant beaucoup plus faible que dans les scénarios "Société de Marché" et "Etat industriel" ce qui, combiné au gains réalisés sur les deux premiers secteurs permettrait de stabiliser les émissions totales de CO₂ en 2010. En seconde période cependant, on constate de nouveau un dérapage des consommations et des émissions, ces dernières augmentant de 4,4 % par rapport à 1992.

L'objectif de cette étude est d'approfondir les travaux de l'Atelier A2 du Plan dans le secteur des transports, en donnant une image plus précise de l'organisation du secteur des transports en 2020 selon le scénario "Etat protecteur de l'Environnement" (S3). Afin de prendre toute la mesure de l'impact des mesures proposées, ce scénario a été poursuivi jusqu'en 2030 de manière tendancielle.

Dans ce cadre, nous avons analysé les différentes mesures envisagées dans le scénario S3, leurs effets attendus sur les consommations d'énergie et les émissions de CO₂, les modalités de mise en place de ces mesures en mettant en évidence pour chacune d'elles les échelles de temps nécessaires pour en attendre des effets significatifs.

Au fil du document, nous avons fait des comparaisons avec le scénario "Société de marché" (S1). Il ne s'agit pas pour nous de faire de ce scénario (S1), un scénario de référence ou encore moins un scénario tendanciel, ce qu'il n'est en aucun cas dans les travaux du Commissariat général du Plan¹. Cependant, de tels points de comparaison paraissent nécessaires pour apprécier plus facilement les résultats du scénario Environnement autant en termes physiques qu'économiques.

Agir sur le secteur des transports suppose d'intervenir tant sur les stratégies industrielles et les choix d'infrastructures, que sur les comportements de millions d'usagers, l'emploi de nombreux salariés des sociétés de transport... Nul n'ignore les enjeux sous-jacents à de telles politiques et les obstacles d'ordre économique mais surtout d'ordre sociologique, politique et institutionnel à leur mise en oeuvre.

¹ Le scénario qui sert le plus souvent dans les travaux actuels en tant que scénario de référence est le scénario B de Ministère des transports (période 1996-2020). A titre de comparaison, il était préférable d'utiliser le scénario "Société de marché" puisqu'il est issu du même groupe de travail, donc avec le même cadre méthodologique.

Nous avons procédé à une évaluation en ordre de grandeur des coûts consécutifs à la mise en oeuvre du scénario S3, en précisant pour chacune des mesures les acteurs concernés et lesquels sont susceptibles soit d'en supporter tout ou partie du coût, soit d'en bénéficier.

Il faut par ailleurs rappeler que les travaux du Commissariat Général au Plan, réalisés entre 1996 et 1998, ont pour année de base 1992 pour des raisons de disponibilités de données dans tous les secteurs économiques. Pour des raisons méthodologiques, le choix a été fait de ne pas intégrer dans les simulations à l'horizon 2030 les évolutions constatées ces huit dernières années. Faire le choix inverse imposait, d'une part, de faire des hypothèses sur la pérennité ou non de ces évolutions, et d'autre part et surtout, nous risquions d'être entraînés dans la construction d'un nouveau scénario, ce qui n'est pas l'objet de cette étude. Cependant, les évolutions constatées dans les années 1990 sont présentées dans le cadre de l'analyse des différentes mesures et constituent bien sûr un des éléments d'appréciation.

La première partie de ce rapport présente les principales caractéristiques du scénario "Etat protecteur de l'environnement" (S3) tel qu'il est décrit dans le rapport du Commissariat Général du Plan, l'essentiel des données chiffrées apparaissant dans un bilan énergétique des différents modes de transports. Cette partie comprend quelques éléments méthodologiques dont le modèle de simulation du transport routier utilisé pour cette étude.

Les parties II à VI procèdent à l'analyse de chacune des mesures prises dans le scénario S3, regroupées en cinq catégories : mesures fiscales, mesures réglementaires, incitations à l'usage des carburants alternatifs, offres d'infrastructures et politique urbaine. Nous avons choisi d'analyser successivement et séparément chaque mesure proposée, du point de vue en premier lieu de son impact sur les consommations d'énergie et les émissions de CO2. Pour ce faire, nous avons analysé les conséquences sur S3 de la non adoption de la mesure envisagée. L'analyse de chacune de ces mesures est structurée de la manière suivante :

- présentation succincte de la mesure et effet attendu tels qu'ils sont évoqués dans le rapport du Plan,
- analyse de la mesure (appréciation sur l'évaluation de l'effet, contexte, implications, délais de mise en oeuvre)
- coûts pour les acteurs,
- analyse sociologique de l'acceptabilité de la mesure, il s'agit d'identifier les obstacles principaux autres que techniques ou financiers à la mise en oeuvre du scénario S3.

Dans la dernière partie au contraire, on a tenté de procéder à une analyse globale de l'ensemble des différentes mesures envisagées isolément dans les chapitres précédents : grille d'évaluation, complémentarité, concordance dans le temps, éléments financiers et acceptabilité sociale. C'est à partir de cette analyse globale que l'on propose des éléments de conclusion.

I PRESENTATION GENERALE DU SCENARIO "ETAT PROTECTEUR DE L'ENVIRONNEMENT"

I.1 ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE ET ESPRIT DU SCENARIO 3

L'Atelier 2 du Commissariat Général du Plan (CGP) a fait le choix de différencier les scénarios plus par leurs contextes socio-politiques touchant à l'évolution de la société française, que par des combinaisons de variables économiques². Leur seconde caractéristique tient au postulat d'évolutions congruentes en France, en Europe, et dans le reste des pays de l'OCDE.

Deux hypothèses fortes sont communes aux trois scénarios énergétiques du CGP :

- **La croissance économique** est fixée au taux annuel moyen de 2,3% sur la période 1995-2020³. Ce chiffre retenu par l'Atelier A2 est apprécié par l'Atelier lui-même comme "plutôt inférieur au potentiel théorique de croissance à moyen terme de l'économie française"⁴. La croissance économique étant bien entendu un déterminant majeur de la demande de transport, on peut s'interroger sur la sensibilité de ces scénarios à une croissance plus élevée, telle que la France la connaît actuellement.
- **Le prix international du pétrole** (Brent) s'élève d'un montant de 633 F/t (17\$ le baril) en 1995 à 894 F/t en 2005 (soit 24\$ le baril, en dollar constant 1995 (1\$ = 5 francs)), pour demeurer à ce niveau jusqu'en 2020⁵. Cette stabilisation du prix du pétrole à 24\$/bl correspond au scénario central de l'Atelier A1 (contexte international) et tient compte d'un certain nombre de phénomènes contradictoires influant sur le prix du pétrole (concentration des approvisionnements sur la région du Golfe avant 2010, développement des pétroles non conventionnels au-delà de 2010, progrès technologiques dans l'industrie, demande tirée par les besoins de transports dans les pays en développement)⁶. L'Atelier 1 reconnaît que les incertitudes sont fortes et les prix largement imprévisibles.

Le scénario "Etat protecteur de l'environnement" (S3) se caractérise par la prise en compte des enjeux de la prévention du risque climatique planétaire, mais aussi de l'amélioration de l'environnement urbain soumis aux problèmes d'encombrement et de pollution automobile. Ce scénario est dominé par la volonté de maîtriser les consommations d'énergie et la pollution atmosphérique. L'accroissement des consommations d'énergie dans le transport routier est de 20 % d'ici 2020 par rapport à 1992 (contre 62 % dans le scénario "Société de marché"⁷).

Le scénario S3 suppose la mise en place d'un certain nombre de mesures essentiellement d'ordre fiscal et réglementaire destinées à limiter les consommations d'énergie, dont notamment :

- l'évolution progressive de la fiscalité sur l'essence et sur le gazole comprenant à une résorption sur 30 ans du différentiel de taxation entre l'essence et le gazole ;
- l'amélioration de la technologie des véhicules ;

² Commissariat Général du Plan, "Energie 2010-2020-Trois scénarios énergétiques pour la France", 1998, page 77.

³ Ibid., page 97.

⁴ Les arguments ayant conduit à ce choix sont longuement développés dans le rapport du CGP, pages 105 à 110.

⁵ Ibid page 96.

⁶ CGP, "Energie 2010-2020, les chemins d'une croissance sobre", La Documentation française, Septembre 1998, page 127.

⁷ Le scénario S1 correspond à un affaiblissement de l'intervention de l'Etat, à la primauté des préoccupations de court terme dans le cadre d'évolutions similaires française et internationale. Les tendances lourdes d'une forte croissance du transport routier, du réseau autoroutier et de la dérive des consommations pétrolières, sont poursuivies. La fiscalité sur les carburants évolue à la baisse (-13% sur l'essence en 25 ans). Le transport public ne se développe que là où leur rentabilité est acceptable.⁷ C'est le cas des lignes ferroviaires à grande vitesse qui passent de 700 kms en 1992 à 2000 kms en 2020. Le progrès technique sur l'efficacité énergétique est neutralisé par différents facteurs, notamment l'enrichissement des fonctions auxiliaires et un marché du véhicule neuf tiré par une clientèle aisée, bénéficiant des inégalités croissantes dans la répartition des revenus.

- l'encadrement plus strict des comportements (respect effectif des réglementations en vigueur, mise en place d'un système de feebates pour orienter la demande vers les véhicules les plus efficaces, etc.) ;
- une politique active d'aménagement urbain (accroissement des possibilités de recourir à des moyens alternatifs pour les petits déplacements par exemple).

Du point de vue des infrastructures, l'inflexion est limitée puisqu'on reste dans le cadre d'un accroissement du réseau autoroutier qui atteint 12 000 km en 2020. Ce scénario propose néanmoins un investissement important dans les lignes ferroviaires à grande vitesse et l'achèvement du canal Seine-Nord en 2020.

Les mesures préconisées dans S3

Les mesures contenues dans le scénario "Etat protecteur de l'environnement" sont de trois ordres :

a) Les mesures d'ordre fiscal

- ◆ Hausse de la fiscalité sur les carburants avec réduction du différentiel de taxation essence-diesel
- ◆ Hausse de la taxe à l'essieu
- ◆ Régime de feebates

b) Les mesures d'ordre réglementaire

- ◆ Renforcement des normes d'émissions de polluants
- ◆ Limitations de vitesse
- ◆ Respect des réglementations

c) Autres mesures

- ◆ Incitations à l'usage de carburants alternatifs
- ◆ Programmes de R&D
- ◆ Choix dans les financements d'infrastructures
- ◆ Maîtrise des petits déplacements

I.2 ELEMENTS METHODOLOGIQUES

I.2.1 L'extension du scénario à l'horizon 2030

Dans cette étude, les scénarios ont été extrapolés à l'horizon 2030 afin de tenir compte des inerties fortes existantes en l'occurrence dans le secteur des transports et de prendre toute la mesure des effets des actions engagées. Il ne s'agit donc pas de faire intervenir entre 2020 et 2030 des phénomènes nouveaux ou d'éventuelles ruptures dans le contexte socio-politique préalablement défini. En conséquence, les évolutions décrites sont faites de manière tendancielle, en tentant de respecter "l'esprit" des scénarios tels qu'ils ont été élaborés.

Ainsi, entre 2020 et 2030, nous faisons l'hypothèse que la croissance économique se poursuit au même rythme que dans la période précédente, soit 2,3% par an, et que le prix du pétrole reste stable à 24\$/bl (en dollar 1995). Les évolutions des trafics sur la période 2020-2030 sont du même ordre que celles qui ont été établies par Enerdata dans un exercice identique⁸.

⁸ ENERDATA, "Transport, énergie et contraintes environnementales en France à l'horizon 2030" : apports de l'approche back-casting à la formulation des stratégies technologiques et organisationnelles", Juillet 1999.

Notons qu'un écart significatif subsiste avec la simulation d'Enerdata concernant l'évolution du trafic de voitures particulières dans le scénario Environnement, écart déjà présent sur la période 1992-2020. Le trafic de VP évolue dans le scénario Environnement du Plan de 335 Gvkm en 1992 à 431 Gvkm en 2020 (cf Rapport du Plan p 189), alors que selon le modèle Medee, ce même trafic évolue de 366 Gvkm en 1992 à 528 Gvkm en 2020 et 613 Gvkm en 2030 (rapport Enerdata, op. cit., page 22). Notre hypothèse de trafic des VP en 2030 suit l'évolution tendancielle du trafic entre 1992 et 2020 telle que présentée dans le rapport du Plan, soit 444 Gvkm (voir tableau 1).

1.2.2 Les données générales : trafics et consommations

Dans le tableau 1, sont présentées les données en terme de trafic et de consommation d'énergie décrivant le scénario S3 et le scénario S1, exposées dans le rapport du Plan⁹ à l'horizon 2020. Les chiffres 2030 sont donc issus de nos propres hypothèses. L'année de base dans les scénarios du Plan est 1992, nous les avons extrapolé pour l'année 1994 qui est l'année de base du modèle de simulation de parc routier que nous avons utilisé (qui est décrit en annexe).

Ainsi l'Atelier 2 du Plan prend en compte une certaine saturation des trafics de voitures particulières, plus marquée dans le scénario Environnement. Les taux de croissance annuels moyens des trafics de VUL décroissent également dans le scénario Environnement. Les TCAM du trafic de poids-lourds sont par contre stables dans les deux scénarios.

Tableau 1: Bilan énergétique des transports routier, ferroviaire et aérien dans S3

		1994	Scénario Environnement			Scénario Marché		
			2010	2020	2030	2010	2020	2030
Voitures	Trafic (Gvkm)	347	408	431	444	462	521	576
	TCAM (%)		1,1%	0,5%	0,3%	1,8%	1,2%	1,0%
	Energie (Mtep)	22,4	23,3	22,8	21,2	29,3	30,8	33,8
VUL	Trafic (Gvkm)	76	112	140	172	120	160	213
	TCAM (%)		2,5%	2,3%	2,1%	2,9%	2,9%	2,9%
	Energie (Mtep)	6,7	8,4	10,0	11,1	10,8	13,9	18,4
Bus et cars	Trafic (Gvoy.km)	42,7	46	48	49	55	64	74
	TCAM (%)		0,5%	0,4%	0,3%	1,5%	1,5%	1,5%
	Energie (Mtep)	0,8	1,0	0,9	0,8	1,0	1,3	1,4
Poids lourds	Trafic (Gt.km)	195,3	271	335	414	295	380,0	490,0
	TCAM (%)		2,1%	2,1%	2,1%	2,6%	2,6%	2,6%
	Energie (Mtep)	8,1	9,5	11,5	13,0	11,2	14,7	18,7
Ferroviaire	Energie (Mtep)	2,3	2,8	3	3,8	2,6	2,8	3,0
Aérien	Energie (Mtep)	4,4	6,4	8,4	-	6,4	8,6	-

Le rapport du CGP ne présente pas les trafics ferroviaires et aériens, nous les avons extrait des travaux intermédiaires réalisés par ENERDATA pour le compte du Plan et extrapolés pour 2030. Nous ne présentons ici que le trafic aérien intérieur qui varie entre les scénarios selon les transferts modaux opérés.

Tableau 2 : Evolution des trafics ferroviaire et aérien intérieur

		1992	2000	2010	2020	2030
Fer Voyageurs (Gvoy.km)	S3	72	76	95	119	149
	S1	72	72	79	86	94
Fer Marchandises (Gt.km)	S3	49	53	63	79	105
	S1	49	46	43	41	40
Aérien intérieur (Gpass.km)	S3	9	13	17	24	31
	S1	9	13	19	28	38

Dans le scénario Environnement, les trafics ferroviaires de voyageurs et de marchandises doublent entre 1992 et 2030 ; ce qui constitue une rupture forte avec le passé puisque le trafic de voyageurs est globalement stable depuis 15 ans et le trafic marchandises a perdu 20 Mds de t.km entre 1980 et 1995. Une reprise du trafic a cependant été constatée depuis 1996 ; en trois ans la hausse du trafic de voyageurs a été de 11% et celle du fret de 8%. Ainsi la tendance pour ces dernières est proche du scénario S3 avec un trafic de voyageurs de 77 Gvoy.km et un trafic marchandises de 52 Gt.km en 1999.

Le trafic aérien intérieur est en très forte augmentation sur la période. Aucune mesure spécifique dans le scénario Environnement n'est engagée dans ce secteur.

⁹ CGP, "Energie 2010-2020-Trois scénarios énergétiques pour la France", Tableaux pages 120 et 189.

Parts modales

Pour le trafic voyageurs (Gvoy.km)

	1994	2030-S3	2030-S1
Voitures	84%	79%	84%
Bus et Cars	6%	4%	6%
Ferroviaire	10%	13%	7%
Aérien intérieur	1%	3%	3%

Pour le trafic marchandises (Gt.km)

	1994	2030-S3	2030-S1
Poids lourds	80%	80%	92%
Ferroviaire	20%	20%	8%

Le scénario Environnement permet au transport ferroviaire de voyageurs de reprendre des parts de marché sur la route, et au transport ferroviaire de marchandises de maintenir ses parts de marché.

Les tableaux 1 et 2 (hors année 2030) recueillent l'essentiel des informations disponibles sur le système de transports tel qu'il a été défini dans le scénario Environnement à l'horizon 2020. L'objet du travail qui va suivre est triple :

- donner une description "physique" plus précise du système de transport dans ce scénario aux horizons 2020 et 2030, à partir des mesures qui sont contenues dans ce scénario ;
- détailler et commenter les effets en terme de consommation d'énergie et d'émissions de CO2 de chacune des mesures,
- apprécier les rythmes de mise en œuvre de ces mesures et les coûts pour les différents acteurs.

La description des mesures prises selon le scénario "Etat protecteur de l'Environnement" dans le rapport du Plan est assez succincte. Nous avons utilisé pour réaliser cette étude, le rapport intermédiaire du groupe Transports de l'Atelier 2, animé par Jean-Pierre ORFEUIL (INRETS), "Prospective Energie-Transports à l'horizon 2010-2020" (Octobre 1997) qui aborde de manière un peu plus détaillée les mesures contenues dans le scénario Environnement.

C'est notamment le cas pour les mesures concernant le développement des transports collectifs urbains et les politiques urbaines qui ne sont pas mentionnées explicitement dans le rapport du CGP. Celui-ci fait uniquement référence pour le scénario Environnement à une "politique active d'aménagement urbain" et à la "possibilité pour les usagers de recourir à des moyens alternatifs pour les petits déplacements"¹⁰.

I.2.3 Les difficultés liées à l'analyse des investissements dans le secteur des transports

L'évaluation des coûts et mesures du scénario S3 du Plan pose un triple problème d'incertitude :

- ◆ D'abord parce que tout exercice de prospective introduit naturellement une marge d'erreur non maîtrisable ;
- ◆ ensuite parce que l'étude du Plan ne détaille pratiquement pas les politiques et mesures retenues et se borne à fixer les objectifs en termes d'émissions et de consommations ;
- ◆ enfin parce que même aujourd'hui, il est très difficile de trouver un consensus sur le coût d'un km de TGV, d'autoroute, et encore moins des mesures plus diffuses portant sur l'urbanisme et les comportements.

Afin de disposer d'une base de référence pour la suite de l'étude, nous proposons une série de valeurs récentes sur les investissements unitaires. L'objectif est ainsi d'avoir une référence minimale sur ces questions. Certaines de ces valeurs ne sont pas, et parfois ne peuvent pas être consensuelles, du fait des enjeux concurrentiels, politiques ou autres qui les accompagnent. Elles dépendent de la définition des frontières du système que l'on se fixe.

¹⁰ Op. Cit. CGP, page 188.

Il existe quatre grands mécanismes de financement, chacun lié à un type d'infrastructures. Or chaque mécanisme ne prend pas forcément en compte les mêmes critères, ce qui ne facilite aucunement les comparaisons. Ainsi, il faut distinguer :

- ◆ les projets 'transports' financés puis entretenus par la collectivité (Etat, collectivités locales), gratuits à l'usage. Le financement se fait par crédits budgétaires, et les coûts d'exploitation sont rarement pris en compte ;
- ◆ les projets concédés ou gérés par des établissements publics (autoroutes, ADP). Le financement se base sur l'emprunt et/ou l'autofinancement, en prenant en compte les coûts d'exploitation. Mais l'usage est payant (péages autoroutiers ; taxe affectée pour les voies fluviales) ;
- ◆ les projets confiés à un gestionnaire de services (type RATP ou SNCF) doivent, en plus des financements (emprunt, autofinancement, crédits budgétaires), assurer des coûts d'exploitation très élevés. Les recettes se basent principalement sur la tarification des infrastructures et surtout la vente de services. Les prix peuvent être subventionnés et dépendent ainsi de l'engagement politique local.

Certains projets particuliers (type tunnel sous la Manche, tunnels alpins...) sont financés et gérés par des opérateurs liés par contrats commerciaux. L'emprunt et l'émission d'actions par le concessionnaire financent en général le projet. Les coûts d'exploitation sont quant à eux relativement cadrés dans la mesure où le concessionnaire passe des contrats avec des prestataires de services.

- ◆ La difficulté de l'évaluation du coût des mesures est également amplifiée par les différentes ressources financières générées par ces mécanismes de subventions croisées ou de péréquation.
- ◆ Lorsqu'il y a un péage, billet ou ticket, ces derniers couvrent en partie les frais d'exploitation des véhicules et des infrastructures. Leur montant est rarement calculé sur la base des coûts pour une infrastructure donnée, mais plutôt sur ceux d'une logique de réseau : péréquation entre tronçons / lignes rentables et non rentables. On notera comme le CGP que dans le cas des autoroutes concédées, la rentabilité des tronçons n'apparaît pas puisque seule la rentabilité globale de la société d'autoroute est soumise à publication.
- ◆ Les taxes affectées (remboursement partiel des cartes orange, taxes sur les voies fluviales...) sont une autre source de financement.
- ◆ Les taxes liées aux transports mais non affectées (vignettes, carte grise...), la plupart perçues par les diverses autorités locales, viennent en partie financer les transports.
- ◆ Les taxes liées aux transports mais non affectées (TIPP, taxe à l'essieu) perçues par l'Etat viennent en partie financer des projets à caractère d'intérêt national.
- ◆ L'emprunt, enfin, est gagé sur les recettes futures.

Il faut noter qu'il ne nous a pas été toujours possible d'évaluer les coûts de fonctionnement par manque d'informations suffisantes. Il semble d'après les contacts que nous avons pris que les coûts d'exploitation acquièrent de plus en plus un caractère confidentiel et au cas par cas.

Enfin, outre les coûts économiques directs des différents modes de transports, une analyse collective devrait prendre en compte les coûts sociaux et/ou collectifs induits (bruit, pollution, accidents, consommation d'espaces, etc). Or, les usagers eux-mêmes n'ont souvent aucune appréciation de ces coûts induits, alors même qu'ils valorisent indirectement les termes de confort, de souplesse propres à la voiture.

1.2.4 Les difficultés liées à l'analyse de l'acceptabilité des mesures

L'étude de l'acceptabilité de mesures à mettre en oeuvre dans les trente ans à venir constitue, d'un point de vue sociologique, une tâche délicate voire irréaliste. Quelques remarques préalables s'imposent donc pour marquer les limites de cette recherche et prendre des précautions quant aux résultats escomptés. Faire sortir les acteurs de la réalité brûlante d'aujourd'hui pour les projeter dans un avenir lointain et imprévisible les met indiscutablement mal à l'aise. Soucieux néanmoins de nous aider dans cette « aventure scientifique », ils cherchent à répondre à nos questions tout en soulignant qu'ils ne maîtrisent pas le long terme et que leur travail ne porte que sur le court ou, par fois, le moyen terme. Leurs réponses ne s'appuient donc que sur le contexte et les contraintes qui pèsent sur eux au jour d'aujourd'hui.

La notion d'« acceptabilité », quant à elle, n'est pas facile à déterminer et prête souvent à confusion. Pour certains acteurs, la recherche de l'acceptabilité est comprise comme une recherche de leur seuil de tolérance par rapport à certains projets de réglementations publiques (c'est notamment la perception qu'ont de notre étude les acteurs économiques interviewés). Pour d'autres - surtout les acteurs administratifs et scientifiques - l'acceptabilité est plutôt perçue comme la faisabilité des mesures proposées par le Commissariat Général du Plan (sont-elles techniquement ou économiquement faisables). Enfin, pour les acteurs politiques, l'acceptabilité rime avec éligibilité ce qui fait que leur réponses cherchent à refléter et à représenter les tendances de l'opinion publique.

A cette diversité dans le perception du terme « acceptabilité » vient se rajouter une limite d'ordre méthodologique : si l'acceptabilité individuelle d'un acteur, une fois définie par lui, est plus ou moins mesurable, l'idée d'une acceptabilité collective - c'est à dire celle d'une multitude d'acteurs d'origines diverses - est absurde puisqu'il y a toujours des acteurs favorables et d'autres opposés aux mesures envisagées. Ainsi, malgré la diversité des actions proposées par le scénario Environnement, nos résultats tendent à converger vers une acceptabilité relative qui masque la spécificité de chaque cas. Pour dépasser cette limite et rendre ce travail utile pour les décideurs publics, il importe de présenter chaque fois les arguments avancés par chaque acteur pour refuser ou admettre l'utilité des mesures proposées.

Notre étude est basée sur une série d'entretiens auprès des acteurs politiques, administratifs et socio-économiques. Nous avons préféré réaliser des entretiens semi-directifs qui permettent à la fois de donner un certain cadrage à la discussion et de laisser une assez grande liberté de parole à l'interviewé. Dans le développement qui suivra pour chacune des mesures, nous utilisons les arguments avancés par les acteurs en les juxtaposant entre eux afin d'arriver à dégager les marges d'acceptabilité des mesures contenues dans le scénario Environnement. Les acteurs rencontrés ne constituent, bien entendu, qu'un échantillon des différents groupes sociaux concernées par ces mesures (voir liste en annexe¹¹). En ce sens, ce travail ne prétend pas représenter l'ensemble des ceux qui sont impliqués et/ou intéressés par le contenu de ces mesures. Comme c'est le cas dans tous les travaux sociologiques, il s'agit de chercher à monter en généralité à partir de certaines catégories d'analyse considérées comme représentatives du cas étudié.

I.3 SIMULATION DU TRANSPORT ROUTIER

I.3.1 Le modèle de simulation du transport routier

Afin de procéder à une description plus précise des transports en terme de types de véhicules, de carburants utilisés, et d'évaluer les émissions de CO2 correspondantes, nous avons utilisé un modèle de parc routier, le modèle ITEMS adapté par Enerdata (voir en annexe une présentation détaillée du modèle). Le modèle définit trois catégories de véhicules : les voitures particulières, les bus et cars, et les véhicules utilitaires, avec des sous-catégories croisant la taille, l'âge et la technologie des véhicules. Il tient compte de lois de survie issues des travaux de Caroline Gallez¹².

Les consommations unitaires des véhicules sont évaluées à l'année de base du modèle en fonction du carburant utilisé, de l'âge du véhicule et de sa taille. A ces consommations unitaires à l'année de base (ou année d'introduction pour les technologies alternatives), est appliqué un coefficient traduisant les gains annuels en terme d'efficacité énergétique. Ces gains sont linéaires sur la période. La méthodologie utilisée pour évaluer les émissions est identique à celle retenue pour évaluer les consommations.

ITEMS est un modèle statique, et ne permet pas d'obtenir des résultats à intervalles intermédiaires. Afin de pouvoir obtenir de tels résultats, compte-tenu de la volonté d'évaluer dans le temps l'impact des différentes mesures proposées dans S3, le modèle est utilisé à différentes années cibles (2020 et 2030), en modifiant les données et variables nécessaires.

¹¹ Pour de raisons de confidentialité sur les propos tenus lors des entretiens, nous ne présentons pas l'identité des acteurs rencontrés.

¹² C. GALLEZ, "Modèles de projection à long terme de la structure du parc et du marché de l'automobile", Thèse de Doctorat en Sciences économiques, Université Paris I, 1994.

L'année de base du modèle est 1994, raison pour laquelle toutes les évaluations qui suivront dans ce rapport débutent en 1994 et non en 1992, comme c'était le cas des scénarios du Commissariat au Plan. Dans le paragraphe suivant, sont présentées les caractéristiques du parc routier en 1994, bases de nos simulations à l'horizon 2030.

I.3.2 Les caractéristiques du parc routier en 1994

Les parcs, les kilométrages annuels moyens et les consommations unitaires moyennes du parc sont basés sur les données du CCFA¹³ et des *Comptes des transports* publiés par l'INSEE¹⁴. Ces chiffres ont cependant été "calés" afin de rester fidèles aux chiffres donnés dans le rapport du Commissariat Général du Plan en terme de parc de VP et VUL, trafics et consommations pas catégorie de véhicules (cf Tableau 1).

Tableau 4 : Le parc routier en 1994

		Parc Millions	Kilométrage km/an	Trafic Gvéh.km	Consommation du parc	
					Mtep	gép/km
VP	Essence	18,9	11800	223	14,8	66,4
	Gazole	5,9	21200	124	7,4	59,1
VUL	Essence	1,6	16550	26	2,2	85,4
	Gazole	3,0	16550	50	4,5	89,5
Bus	Gazole	76*	30260	2,3	0,8	366
PL	Gazole	-	-	195	8,1	332

* milliers

Par simplification, on considère que le parc de VP en 1994 est constitué uniquement de véhicules à essence ou de véhicules diesel, représentant respectivement 76% et 24%. La répartition essence/diesel des VP neuves est de 55%/45% en 1994. Alors que le parc de VUL comporte encore un tiers de véhicules essence, la répartition des ventes est de 10% essence et 90% diesel.

En 1994, les VUL essence parcourent en moyenne 12000 km/an, et les VUL gazole 20000 km/an. Cependant, nombre de ces véhicules essence sont en réalité utilisés à des fins personnelles par des particuliers, mais déclarés en VU pour des raisons fiscales. Ce type de véhicules ne représentant que 10% du parc en 2020, la non-prise en compte de l'écart entre les kilométrages annuels moyens essence/diesel introduit un biais limité.

La catégorie *Bus et cars* regroupe les bus urbains (environ 18000) et les autocars (environ 58000), les premiers ont un kilométrage annuel légèrement supérieur aux autocars représentent 28% du trafic de cette catégorie de véhicules.

Le trafic de poids-lourds comprend le trafic national, international et de transit. La décomposition entre poids-lourds français et étrangers est présentée dans le tableau 5.

Tableau 5 : Trafic et consommation des poids-lourds en 1994

1994	Taux de charge tonnes	Trafic		Consommation	
		Gt.km	Gvéh.km	Mtep	gép/km
PL immatriculés en France	7,2	147	20,4	6,6	325
PL immatriculés à l'étranger	12	49	4,1	1,5	370
Total	8,0	195	24,4	8,1	332

Concernant les consommations unitaires des véhicules et les émissions de polluants, différentes sources ont du être utilisées ; principalement COPERT II, Ademe, et IFP.

¹³ "L'industrie automobile française", CCFA, 1997.

¹⁴ "Les transports en 1998", Synthèses n°32, INSEE.

Tableau 6 : Les consommations unitaires des véhicules mis sur le marché en 1994

gép/km	VP	VUL	Bus	PL
Essence	67,3	85,4		
Gazole	56,5	89,5	366	332
GPL	64,0	89,0	468	
GNV	61,4	86,0	513	
Electricité	44,0	64,0		

On note que la consommation unitaire des voitures particulières neuves à essence est légèrement supérieure à la moyenne du parc de cette catégorie de véhicules en 1994. En effet, après une longue période d'évolution à la baisse des consommations unitaires des véhicules, on observe autour de l'année 1993 une légère remontée des consommations unitaires, qui s'explique par l'implantation de systèmes de dépollution, l'augmentation de la puissance moyenne des véhicules et le développement d'équipements secondaires à bord des véhicules tels que la climatisation. Ainsi, la généralisation des pots catalytiques en Europe, accompagnée d'une nouvelle adaptation des moteurs à des carburants d'indice d'octane plus faible (baisse de 87 à 85) et de réglages d'alimentation stoechiométriques au lieu de légèrement pauvres, a entraîné un accroissement de la consommation estimée à 4%¹⁵. Le même phénomène est observé pour les véhicules plus lourds à cause d'aménagements de sécurité et d'isolation contre le bruit.

La consommation des bus et cars est de 41,8 litres/100 km pour le diesel, leur consommation en GPL est de 1,9 fois celle du diesel en volume, elle est de 60 Nm³/100 km pour le GNV. La consommation unitaire des voitures électriques disponibles sur le marché en 1994 correspond à 0,2 kWh par kilomètre, celle des VUL est de 0,29 kWh/km. La conversion en grammes équivalent pétrole est faite en équivalence à la production.

I.3.3 Les parcs de véhicules légers

Le choix fait par le CGP est de ne pas lier la croissance des parcs aux politiques mises en oeuvre. Elle est donc commune aux différents scénarios, et est déterminée principalement par des facteurs démographiques et économiques.

La population française atteint 63,5 millions¹⁶ en 2020 et 64 millions en 2030, soit une augmentation moyenne de 0,4% par an sur la période. La croissance du nombre de ménages est supérieure à celle de la population (0,7% par an) ; de 22 millions aujourd'hui, le nombre de ménages passerait à 27 millions en 2020 et 29 millions en 2030. Le nombre de personnes par ménages décroît de 2,5 en 1994 à 2,3 en 2020.

La croissance du parc de voitures particulières est forte, avec 34 millions de VP en 2020¹⁷; Bien que le taux de croissance annuel moyen (TCAM) connaisse une inflexion au delà de 2010 et 2020, il est globalement supérieur au taux de croissance des ménages. Les conséquences en sont un taux de motorisation élevé : selon nos estimations, 85 % des ménages seraient motorisés, et 39 % auraient deux voitures ou plus en 2020, contre respectivement 78 % et 28 % aujourd'hui.

Cela correspond à un taux d'équipement de 0,44 voiture par personne en 1994 et 0,54 voiture par personne en 2020.

Le nombre d'immatriculations de voitures neuves était de l'ordre de deux millions par an dans les années 1990. Selon nos estimations, compte-tenu des contraintes liées notamment à l'évolution du pouvoir d'achat des ménages, il serait de 2,4 millions en 2020 et 2,7 en 2030. Cette limitation de la croissance des immatriculations neuves, alors que le parc continue de croître de manière importante, implique un allongement de l'âge moyen des véhicules de 11 ans à 15 ans sur la période.

¹⁵ J.-C. GUIBET, Carburants et moteurs, Tome 2, IFP, ed. Technip, 1997.

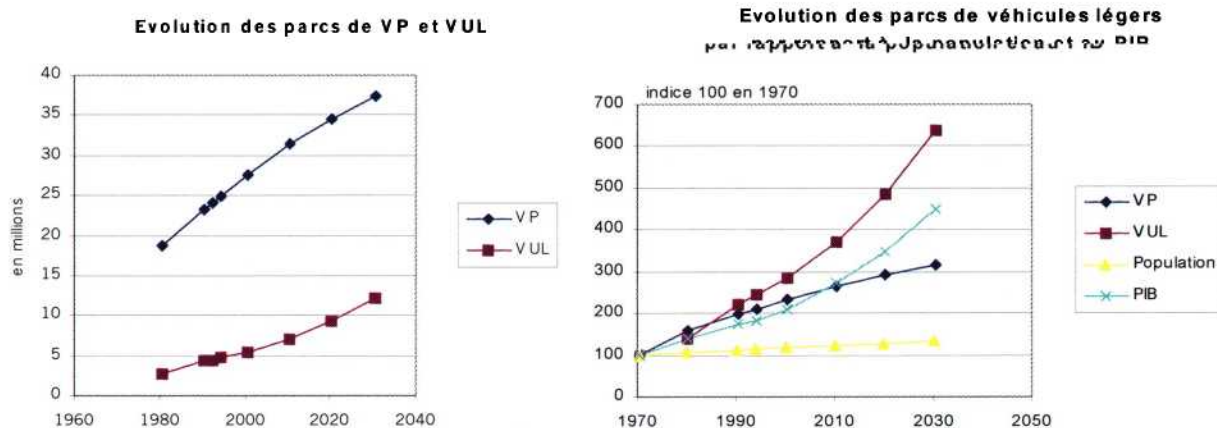
¹⁶ Commissariat Général du Plan, "Energie 2010-2020, Trois scénarios énergétiques pour la France", Septembre 1998, page 96

¹⁷ Ibid, page 119.

Tableau 7 : Evolution du parc de véhicules légers

	PARC (en millions)*						TCAM		
	1992	1994	2000	2010	2020	2030	2010/1992	2010/2020	2020/2030
VP	24,1	24,8	27,5	31,3	34,4	37,3	1,5%	0,9%	0,8%
VUL	4,4	4,6	5,4	7	9,2	12,1	2,6%	2,8%	2,8%

* Chiffres en gras donnés par le CGP



Le taux de croissance du parc de véhicules utilitaires légers est supérieur au taux de croissance du PIB (2,3%/an) et atteint 2,8% sur la période 2010-2020. Nous avons choisi de maintenir ce taux à ce même niveau sur la période 2020-2030.

I.3.4 Le progrès technologique sur les consommations unitaires des véhicules

L'évolution de l'efficacité énergétique des véhicules, telle que nous l'avons compris dans le rapport du CGP, est le résultat à la fois "d'évolutions spontanées" et des mesures prises par les pouvoirs publics. Avant d'analyser l'effet potentiel de chacune des mesures retenues dans le scénario Environnement, il est intéressant de présenter de manière globale l'évolution de l'efficacité énergétique résultant de ce scénario et la nature du progrès technologique pouvant conduire à un tel résultat.

I.3.4.1 Le progrès technologique sur les consommations unitaires des véhicules légers neufs

Le rapport du Plan nous indique que l'efficacité énergétique des VP et VUL évolue globalement de 1% par an dans le scénario Environnement¹⁸. Cette évolution est présentée comme le résultat de cinq facteurs principaux (Tableau 8). L'impact des mesures fiscales par exemple (hausse de la TIPP, feebates) dans le scénario Environnement sont donc intégrées dans les taux adoptés pour certains de ces facteurs.

Tableau 8 : Facteurs d'évolution des consommations unitaires des véhicules légers neufs

	TCAM en %
Progrès technique autonome	+0,5
Entrants des pays émergents	0
Programmes de R & D	0,3
Enrichissement des fonctions	0
Effet gamme poids puissance	+0,2
Ensemble	+1

¹⁸ Op.cit. CGP, page 118 : 0,1 % par an dans le scénario Marché

Si cette évolution est maintenue entre 2020 et 2030, les consommations unitaires de carburant des véhicules légers neufs baisseraient de 30% sur la période 1994-2030.

1.3.4.2 Facteurs d'évolution des consommations unitaires

• Progrès technique autonome

Le Plan prévoit une augmentation de l'efficacité énergétique des véhicules légers neufs due au progrès technique autonome de 0,5% par an, soit des gains cumulés de 13% à l'horizon 2020 et 17% à l'horizon 2030.

Les voies pour parvenir à ce résultat sont de différents ordres :

- amélioration du rendement du moteur avec les moteurs à mélange pauvre et la diffusion de l'injection directe
- réduction de la masse des véhicules ;
- adaptations moteur-véhicule : amélioration des rapports de transmission ;
- réduction des pertes mécaniques : frottements internes et entraînement des auxiliaires.

L'injection directe est aujourd'hui largement présente sur le marché pour les véhicules diesel, seuls certains constructeurs proposent des modèles essence à injection directe, le procédé étant techniquement plus difficile à mettre en œuvre pour des motorisations à allumage commandé. Cette technologie est également applicable aux véhicules GNV et GPL. Le facteur limitant pour assurer des gains de consommation significatifs est la production de NOx consécutive à la combustion en mélange pauvre. Ainsi pour pouvoir respecter les normes sur les émissions de NOx, un procédé de catalyse d'oxydation spécifique (DeNOx) doit être utilisé dont les performances dépendent de la teneur en soufre du carburant.

Ainsi, les gains en consommation d'énergie dues à l'injection directe sont à terme de l'ordre de 20%¹⁹ par rapport aux motorisations classiques. Ils sont envisageables à partir dès 2005, en lien avec l'application de la norme sur la teneur en soufre des carburants à 50 ppm à cette même date. En 2020, l'essentiel du parc sera renouvelé ; par conséquent la simple diffusion de cette technologie peut justifier l'hypothèse d'un progrès technique autonome moyen de 0,5% par an à l'horizon 2020, à caractéristiques de parc inchangées (notamment sans augmentation de la puissance moyenne).

La consommation d'énergie est fortement liée à la **masse des véhicules** : on estime qu'une réduction de 100 kg du poids du véhicule conduit à une baisse de consommation de 0,5 litre/100 km. Ce gain en masse peut être obtenu par exemple avec l'usage de l'aluminium pour la caisse en blanc (soit une réduction de 10% de la masse du véhicule)²⁰. Des allègements sont recherchés sur les différents matériaux des véhicules, y compris sur la composition de l'acier.

Parmi les voies d'amélioration concernant la transmission, les équipementiers proposent la généralisation de l'alternateur-démarrateur - système "Stop and go" - permettant d'éteindre le moteur du véhicule lorsque celui-ci est à l'arrêt. Nous pouvons citer également les améliorations sur les boîtes de vitesse automatiques (bien que peu diffusées en Europe), avec la boîte de vitesse à rapport continu (CUT).

• Programmes de Recherche et Développement

Dans le scénario Environnement, le progrès technologique est stimulé par des programmes publics de R & D, conduisant à un gain cumulé - supplémentaire par rapport au progrès technique autonome - de 10% sur les véhicules neufs à l'horizon 2030.

Les différentes voies citées précédemment peuvent être approfondies. D'autres voies sont possibles, notamment les motorisations hybrides (thermique/électrique) et la pile à combustible. Les gains d'efficacité attendus sont de 40% par rapport aux véhicules à combustion interne classique²¹. L'objectif des constructeurs concernant les véhicules hybrides est en effet de parvenir à une consommation de 3 litres

¹⁹ Cahiers du CLIP, "Automobile et développement durable", n°9, Décembre 1998.

²⁰ Op. Cit. Cahiers du CLIP n°9, page 29.

²¹ Op. Cit. Cahiers du CLIP n°9.

en équivalent essence aux 100 km à l'horizon 2015. Il est envisageable que ce type de véhicule commence à se diffuser sur le marché dès 2005 avec des performances intermédiaires.

- **Enrichissement des fonctions auxiliaires**

La consommation des fonctions auxiliaires n'est pas prise en compte dans les calculs de consommation unitaire normalisée. La première de ces fonctions généralement citées est la climatisation dont sont équipés l'essentiel des véhicules neufs vendus aujourd'hui. La hausse de consommation liée à la climatisation est estimée à 5%. De manière générale, la tendance est à l'augmentation de la consommation d'électricité pour différentes fonctions ou équipements tels que les ordinateurs de bord, les systèmes de navigation, les appareils multimédias.

L'hypothèse faite par le CGP dans le scénario Marché concernant l'enrichissement des fonctions auxiliaires est qu'il conduit à une dégradation des consommations unitaires réelles de 0,15% par an soit 4% d'ici 2020 et plus de 5% d'ici 2030, taux qui sont du même ordre de grandeur que l'impact seul de la généralisation de la climatisation. Ces taux pourraient être supérieurs si on intègre le développement d'autres fonctions émergentes aujourd'hui, à moins que des gains d'efficacité soient fait également sur les systèmes de climatisation.

Dans le scénario Environnement, il n'y a pas de dégradation de l'efficacité énergétique des véhicules liée à l'enrichissement des fonctions auxiliaires, soit que ces fonctions restent peu développées, soit qu'elles sont compensées par d'autres systèmes. On peut penser par exemple à la mise en place de systèmes de récupération de l'énergie de freinage.

- **Effet gamme poids puissance**

Les gains d'efficacité énergétique dus au progrès technique (exposés aux deux premiers points) est estimé pour un marché automobile avec des caractéristiques identiques, notamment sans augmentation de la puissance moyenne des véhicules. Or la tendance observée est à une "montée en gamme" du parc, avec une hausse de la puissance réelle moyenne des véhicules de près de 0,2% par an depuis 20 ans.

Ce taux est similaire au taux choisi par le CGP de dégradation de l'efficacité énergétique des véhicules dans le scénario Marché par l'effet "gamme-poids-puissance". A l'inverse dans le scénario Environnement, l'hypothèse est une hausse de l'efficacité énergétique de 0,2% par an soit 7% à l'horizon 2030. Ce gain s'expliquerait par l'impact de différentes mesures prises dans ce scénario (hausse de la TIPP, feebates, etc.) sur l'offre des constructeurs, mais aussi par "la structure des populations en situation d'achat de véhicules neufs". Dans le contexte libéral, les acheteurs pourraient être plus fréquemment des entreprises ou des particuliers à fort pouvoir d'achat, ceci tirant la puissance moyenne du parc vers le haut. Alors que dans le contexte du scénario Environnement, une distribution plus équitable des revenus peut se traduire par un élargissement de la clientèle pour des véhicules neufs de plus petite puissance²².

Enfin, il faut noter que les gains d'efficacité énergétique annoncés pour dans le scénario Environnement sont également le résultat d'un mode d'utilisation des véhicules plus économe, grâce par exemple à une meilleure fluidité du trafic urbain, une conduite plus souple, ou encore un meilleur entretien des véhicules.

1.3.4.3 Les consommations unitaires réelles des véhicules neufs à l'horizon 2030

L'application des gains d'efficacité énergétique annoncés par le CGP (1%/an) pour les véhicules légers neufs donnent les évolutions présentées dans le tableau 9 à l'horizon 2030.

²² CGP, Rapport du groupe Transports "Prospective Energie-transports à l'horizon 2010-2020", Oct. 1997, page 64.

Tableau 9 : Evolution des consommations unitaires réelles des véhicules neufs

gép/km	Voitures particulières			VUL		
	1994	2030		1994	2030	
		S3	S1		S3	S1
Essence	67,3	46,9	64,9	85,4	59,5	82,4
Gazole	56,5	38,0	52,6	89,5	62,3	86,4
GPL	64,0	44,7	61,9	89,0	62,0	85,9
GNV	61,4	42,7		86,0	59,9	
Electricité	44,0	38,1		64,0	55,4	

Nous avons considéré que le potentiel de progrès technologique pour les véhicules électriques et donc les gains d'efficacité énergétique étaient limités à 0,4% par an contre 1% pour les autres véhicules dans le scénario environnement.

Dans le scénario Environnement, nous pouvons constater qu'un écart de 10% existe entre l'objectif de l'accord ACEA et le taux de 156 gCO₂/an atteint en 2008, qui peut s'expliquer en partie par l'écart entre émissions réelles et émissions conventionnelles. Par ailleurs, les véhicules essence regagnent des parts de marché à cause de la résorption de l'écart de fiscalité entre essence et gazole, ces véhicules ayant une consommation supérieure aux véhicules diesel, la baisse des émissions de CO₂ est limitée.

Tableau 10 : Evolution des émissions unitaires réelles de CO₂ des VP neuves

gCO ₂ /km	1994	S3			S1		
		2008	2020	2030	2008	2020	2030
Essence	200	171	154	139	198	195	193
Gazole	171	146	132	119	169	167	165
GPL	169	144	130	118	167	164	163
GNV	145	123	111	101			
Electricité	13	11	12	12			
Moy VP neuves	183	156	137	124	181	179	177

1.3.4.4 Le progrès technologique sur les consommations unitaires des véhicules lourds neufs

Les gains d'efficacité énergétique à la tonne.km des poids-lourds sont, selon le CGP, de 0,8%/an pour S3²³, soit respectivement 7% et 25% entre 1992 et 2030. A défaut d'indication particulière, nous avons retenu les mêmes taux pour les bus et autocars, ce qui est cohérent avec l'évolution globale des consommations d'énergie de ce type de véhicules annoncée dans le rapport du CGP (cf Tableau 1).

Ces gains d'efficacité seraient liés pour les poids-lourds au développement de l'usage de véhicules de plus gros tonnage, à des efforts sur la gestion des flottes et au contrôle des consommations du fait de l'augmentation du coût du transport routier de marchandises dans ce scénario²⁴.

Tableau 11 : Evolution des consommations unitaires des véhicules lourds neufs

gép/km	Bus et autocars			Poids-lourds		
	1994	2030		1994	2030	
		S3	S1		S3	S1
Gazole	366	274	340	332	249	309
GPL	468	350	435			
GNV	513	384	477			

²³ contre 0,2%/an pour S1.

²⁴ Op. Cit CGP, Rapport du groupe Transports, page 65.

Après avoir présenté les principales caractéristiques du scénario Environnement et les éléments nécessaires à la compréhension de l'analyse de ce scénario, nous allons en étudier chacune des mesures.

Ainsi que nous l'avons précisé en introduction, l'analyse de chaque mesure est présentée de la manière suivante :

- description succincte de la mesure telle qu'elle est évoquée dans le rapport du Plan,
- effet attendu en terme de modification des trafics, des consommations d'énergie et des émissions de CO₂,
- analyse sous divers aspects (description plus précise éventuellement, contexte, appréciation de l'évaluation donnée de l'effet, modalités de mise en place et implications, estimation des coûts ou bénéfices pour les principaux acteurs et notamment les pouvoirs publics, apprécier le degré d'acceptabilité sociale de ces mesures).

De manière générale, la méthodologie choisie est de se situer dans le cadre du scénario Environnement, et d'étudier la pertinence de telle ou telle mesure prise isolément et ses implications. Nous avons ainsi analysé les conséquences sur S3 de la non adoption de la mesure envisagée.

Une synthèse des impacts de chaque mesure du point de vue des émissions de CO₂, des rythmes de mise en œuvre, des coûts engagés et de l'opinion de différents acteurs sur ces mesures est présentée en dernière partie.

II LES MESURES FISCALES

II.1 HAUSSE DE LA FISCALITE SUR LES CARBURANTS

Dans le Scénario "Etat protecteur de l'environnement", la priorité est donnée à la lutte contre la pollution atmosphérique urbaine par une politique de restriction des véhicules diesel. Le différentiel de fiscalité essence/gazole est fortement réduit sur la période avec une hausse de la TIPP de 1,3% par an pour l'essence et 3% par an pour le gazole²⁵.

Sur la base d'une TIPP de 144 cts/litre de gazole et de 278 cts/litre sur le super sans plomb en 1992, l'évolution des prix des carburants correspondante est présentée dans le tableau ci-dessous. Nous précisons que pour l'ensemble de l'étude, nous utilisons des francs constants 1995, sauf indication contraire.

Evolution du prix des carburants à l'horizon 2030

en FTTC 1995/litre	1992	1994	2000	2010	2020	2030
Essence*	5,08	5,21	5,56	6,18	6,76	7,42
Diesel	3,46	3,62	4,10	5,06	6,21	7,42

Le prix du gazole rejoint le prix de l'essence en 2027. Nous avons plafonné la hausse de la TIPP sur le gazole au delà, afin d'aligner le prix du gazole sur celui de l'essence. Le prix TTC de l'essence en francs constants évolue sur la période à un taux de croissance annuel moyen de 1% par an et le prix du gazole à 2% par an, ce qui est très inférieur à la hausse du prix des carburants enregistrée en 1999 et 2000 (voir III.1.2).

Notons que si l'on raisonne en francs courants dans l'hypothèse d'un taux d'inflation de 1% par an, le passage symbolique du litre du carburant à 10 F ne serait atteint qu'à la veille de 2030 (avec un dollar à 24\$/bl en francs 1995).

Selon le CGP, la résorption du différentiel de taxation entre l'essence et le diesel permet d'inverser la tendance à la dieselisation du parc de VP, la part de marché de l'essence remonte à 80% en 2020²⁶. La répartition essence/diesel des VUL neufs est de 10%/90% en 1994 ; cette répartition n'évolue pas à l'horizon 2020 quelque soit le scénario considéré selon le CGP²⁷. Alors que le parc de VUL comporte encore un tiers de véhicules essence, cette composante tend à devenir marginale.

II.1.1 Effet de la hausse de la TIPP

L'effet de la mesure retenu dans le scénario S3 est basé sur des élasticités de long terme issues des travaux de l'INRETS et de manière plus générale de la littérature internationale. Ces élasticités, qui seront discutées dans le paragraphe suivant, sont présentées ci-dessous.

Elasticités du trafic routier et des consommations d'énergie aux prix des carburants

	VP(1)	VUL(2)	Bus et cars(3)	PL(1)
Elasticité prix/circulation	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1
Elasticité prix/consommation unitaire	-0,4	-0,3	-0,15	-0,15

Source (1) Orfeuil p35 (2) Enerdata (3) notre propre hypothèse que nous avons choisi identique à l'élasticité des PL.

Ainsi, pour les voitures particulières par exemple, lorsque le prix des carburants augmente de 10%, la circulation baisse de 3% et les consommations unitaires de 4%, soit une baisse globale de la consommation des VP de 7%.

²⁵ Notons que le scénario "société de marché" est un scénario de baisse moyenne de la fiscalité, cette baisse se concentre sur la TIPP sur l'essence (-0,5% par an) alors que la TIPP sur le gazole reste stable (cf rapport du CGP p 115 et 185).

²⁶ CGP, "Energie 2010-2020, Trois scénarios énergétiques pour la France", Septembre 1998, page 187.

²⁷ Ibid p 187.

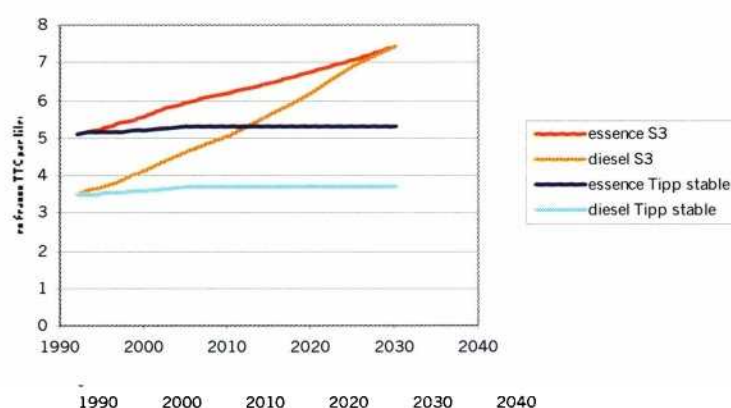
La hausse du prix des carburants induit également un transfert modal au profit du rail.

Elasticités du trafic ferroviaire aux prix des carburants

Elasticité du trafic ferroviaire voyageurs aux prix des carburants	0,2
Elasticité du fret ferroviaire au coût du transport routier de marchandise	0,6

Source SES-DAEI²⁸

L'impact de la hausse de la TIPP est évalué au regard de l'évolution du prix moyen pondéré des carburants entre 1994 et 2030 dans le scénario S3 par rapport à une situation où la TIPP resterait stable sur la période (seul le prix du pétrole augmente jusqu'à 24 \$/bl en 2005 tel que défini dans les scénarios du CGP).



Le tableau suivant montre qu'en 2030, dans un scénario sans hausse de la TIPP, le trafic se serait accru de 12% pour les VP par rapport au scénario S3, de 10% pour les VUL et de 5% pour les poids-lourds.

Effet de la variation de la TIPP sur les circulations et les consommations des parcs de véhicules légers

		VP			VUL		
		1994	2020	2030	1994	2020	2030
Prix moyen pondéré avec hausse de la TIPP	F 1995/l	4,71	6,61	7,42	4,07	6,27	7,42
Prix moyen pondéré à TIPP stable	F 1995/l	4,61	4,55	4,55	4,14	3,86	3,85
Variation de prix	%		-31%	-39%		-38%	-48%
Hausse de trafic si TIPP stable	%		9%	12%		8%	10%
Hausse de trafic par rapport au trafic S3	Gveh.km		40	51		11	17
Hausse de consommation si TIPP stable	%		22%	27%		19%	24%
Hausse de conso. par rapport à S3	Mtep		5,0	5,8		1,9	2,7

Effet de la hausse de la TIPP sur les circulations et les consommations des parcs de véhicules lourds

		Bus et cars			Poids-lourds		
		1994	2020	2030	1994	2020	2030
Prix du gazole avec hausse de la TIPP	F 1995/l	3,62	6,21	7,42	3,62	6,21	7,42
Prix du gazole à TIPP stable	F 1995/l	3,50	3,68	3,68	3,50	3,68	3,68
Variation de prix	%		-41%	-50%		-41%	-50%
Hausse de trafic si TIPP stable	%		4%	5%		4%	5%
Hausse de trafic par rapport au trafic S3	Gvoy.km/Gt.km		2,0	2,5		14	21
Hausse de consommation si TIPP stable	%		10%	13%		10%	13%
Hausse de conso. par rapport à S3	Mtep		0,07	0,08		1,2	1,6

L'écart des prix moyens pondérés des carburants -entre une situation avec hausse de la TIPP telle qu'elle est prévue dans S3 et une situation sans hausse de la TIPP- est plus limité dans le cas des voitures particulières, ceci est dû au fait que la hausse de la TIPP porte principalement sur le gazole et stoppe la diésélisation du parc.

²⁸ SES-DAEI, "La demande de transport en 2015", Septembre 1977.

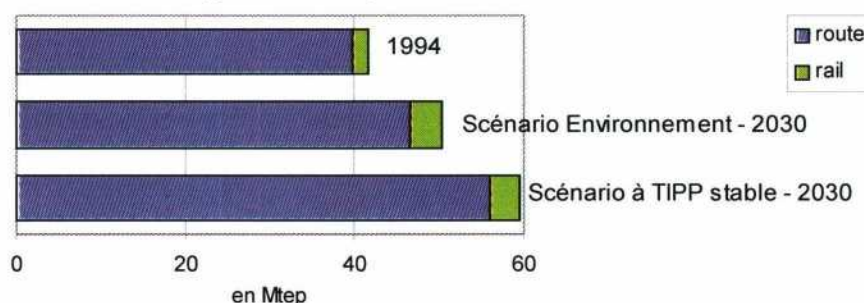
La hausse du prix des carburants entraîne une augmentation du trafic ferroviaire de 10 Gvoy.km, ce qui est peu au regard de la baisse du trafic des VP de 50 Gveh.km. En ce qui concerne les marchandises, 8 Gtkm sont transférées vers le rail soit près de 40% de la baisse du trafic routier de marchandises. L'effet sur les consommations d'énergie et les émissions de CO2 du transport ferroviaire est mineur.

Effet de la hausse de la TIPP sur le trafic ferroviaire

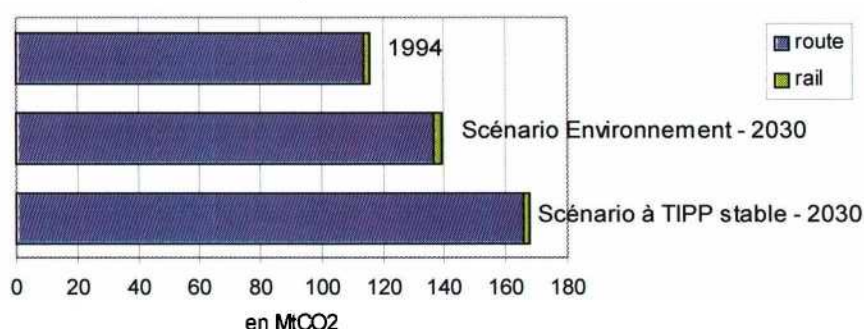
	Voyageurs	Marchandises
Trafic ferroviaire (G voy.km ou G tkm- S3)	133	105
Effet sur le trafic et la conso. (%)	+7,7%	+7,8%
Hausse du trafic (voy.km ou tkm)	10,3	8,2
Hausse de la consommation (Mtep)	0,21	0,08
Hausse des émissions de CO2 (MtCO2)	0,09	0,05

Selon les élasticités présentées précédemment, dans un scénario sans hausse de la TIPP, la consommation d'énergie et les émissions de CO2 du transport routier, tous véhicules confondus, serait de 20% supérieures à celles de S3 en 2030 (+10 Mtep et +29 Mt CO2), soit un taux de croissance de 1% par an sur la période contre 0,5% par an dans S3.

Effet de la hausse de la TIPP sur la consommation d'énergie des transports routier et ferroviaire



Effet de la hausse de la TIPP sur les émissions de CO2 des transports routier et ferroviaire

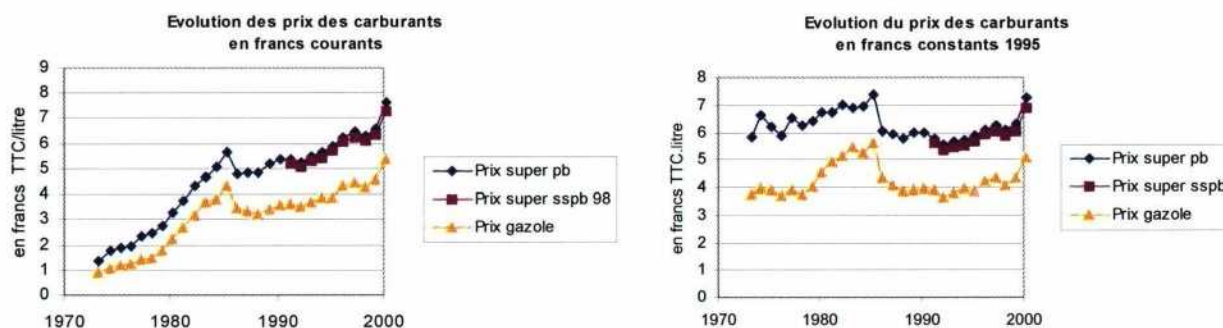


II.1.2 Analyse

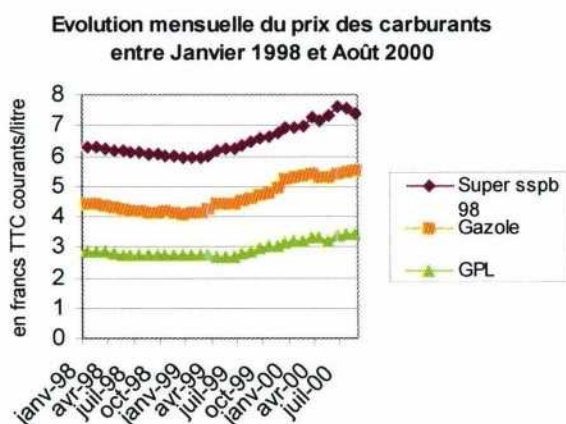
II.1.2.1 Fiscalité et prix des carburants dans les années récentes

Depuis 1998, l'objectif affiché par les pouvoirs publics, en ce qui concerne les véhicules légers, était de réduire en sept ans l'écart de taxation entre le gazole et le supercarburant pour le ramener à l'écart communautaire moyen (0,93 F/l). La TIPP sur le gazole a été ainsi augmentée de 7 centimes en 1999 et en 2000, soit une hausse 2,1% par an en francs constants, alors que simultanément la TIPP sur le super sans plomb 98 baissait en francs constants de 0,7% par an (GPL = -3,9% et GNV = -5% par an).

Cependant, la hausse brutale du prix TTC des carburants ces derniers mois entraînant un fort mécontentement des consommateurs, cette politique a été suspendue dans le projet de loi de finances pour 2001.



Entre Janvier 1999 et Août 2000, les prix du Super sans plomb 98 et du gazole ont augmenté de 1,40 F/litre et le GPL de 70 cts soit une hausse de l'ordre de 25% pour le super et le GPL et de 32% pour le gazole en 18 mois.



La France est un des pays européens pour lequel l'écart fiscal entre le supercarburant et le gazole est le plus élevé. Seul, le Royaume-Uni à ce jour a réduit à néant cet écart. Le cadre législatif communautaire fixe des taux minimums d'accises par carburant. Des dérogations selon l'usage du carburant sont possibles.

En janvier 2000, une mesure exceptionnelle a été adoptée pour les poids-lourds de plus de 12 tonnes : un remboursement de la TIPP de 3,54 F par hectolitre est accordé, pour le gazole consommé du 11 janvier 1999 au 10 janvier 2000, dans la limite de 40000 litres par véhicule. Une nouvelle compensation de la TIPP de 35 centimes vient d'être accordée en Août dernier. Par ailleurs, il faut noter que la TVA sur le gazole est entièrement déductible pour les transporteurs routiers depuis 1991.

II.1.2.2 Des élasticité peu robustes

Le calcul des élasticité du trafic routier et des consommations d'énergie des parcs est complexe, particulièrement à long terme alors qu'elles sont supposées isoler l'effet prix "toutes choses égales par ailleurs". Ces études sont par ailleurs peu nombreuses pour les véhicules utilitaires. La définition des périodes considérées dans les études économétriques est souvent décisive. Ainsi pour la France, on

constate effectivement une élasticité de la circulation des VP par rapport aux prix des carburants de 0,3 sur la période 1970 à 1988, mais elle n'est que de 0,15 sur la période 1970-1995²⁹.

Deux arguments rendent les élasticités prix discutables au moins pour les VP:

1) *Le budget carburant des ménages est en diminution dans S3 entre 1994 et 2030 par rapport au pouvoir d'achat des ménages.*

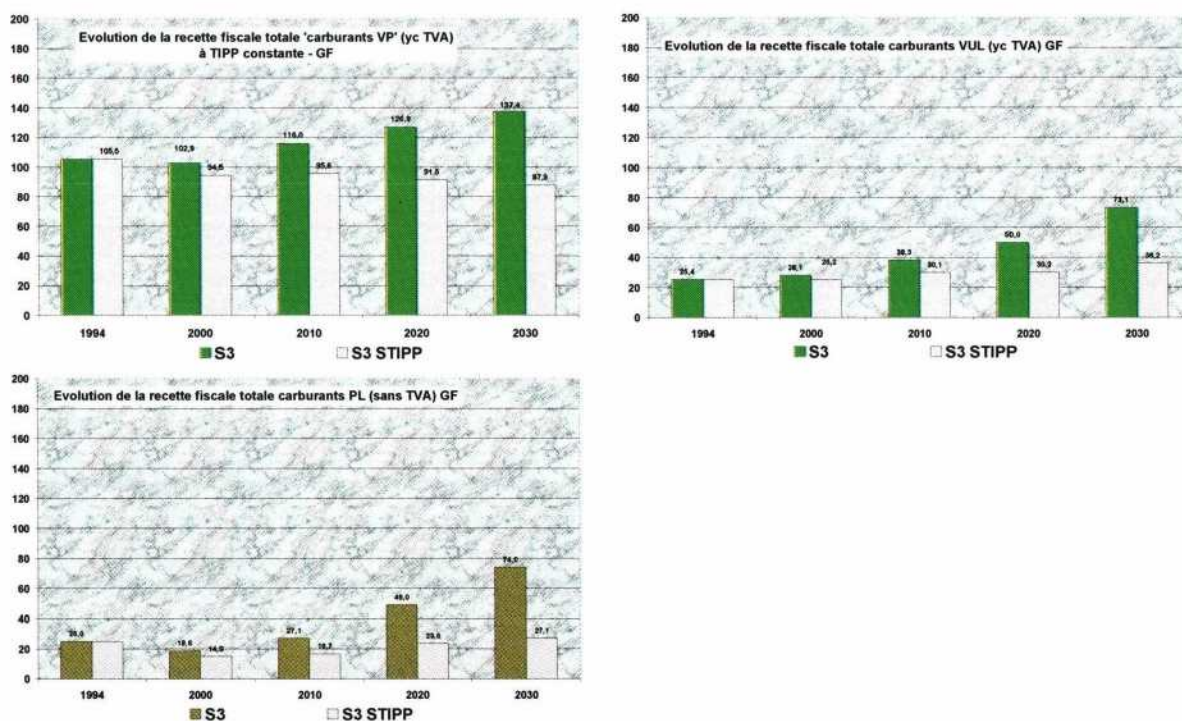
Dans le scénario Environnement, le taux de croissance annuel moyen du prix de l'essence est de 1% par an sur la période, celui du gazole est de 2% par an. Ces taux sont inférieurs au taux de croissance du pouvoir d'achat des ménages qui est de 2,2% par an. Une analyse plus précise est faite en dernière partie.

2) *Des études montrent que les dépenses automobiles augmentent de façon proportionnelle aux revenus*

La part du budget automobile des ménages est de l'ordre de 14% quelque soit le niveau de revenu. Lorsque le revenu est multiplié par trois (entre classes 1 et 7), le budget automobile est multiplié par trois et le budget carburant par 1,9. Selon les travaux de l'INRETS (L.Hivert), en terme de circulation, le nombre de kilomètres parcouru par ménage passe de l'ordre de 7000 à 20 000 km/an, ceci étant le résultat essentiellement d'une hausse du taux d'équipement des ménages.

II.1.2.3 Conséquences sur les recettes fiscales

Nous avons évalué l'effet sur les recettes fiscales de la non-adoption de la hausse de la TIPP dans le scénario Environnement. Le scénario S3 est comparé au même scénario avec une TIPP maintenue au niveau actuel (S3 STIPP). Les variations de trafics sont celles qui ont été décrites précédemment (II.1.1) selon les élasticités prix mentionnées. Pour les VP, le scénario à TIPP stable conduit à la poursuite de la dieselisation du parc à un taux identique à celui de S1 (55% d'essence et 45% gazole pour les VP neuves sur toute la période).



On constate que la hausse des trafics enregistrée dans le cas d'une TIPP stable est loin de compenser la baisse du prix des carburants par rapport à S3. Les recettes fiscales sont donc nettement inférieures à celles de S3, l'écart est de plus de 130 Mds de francs pour les trois types de véhicules (-50 Mds pour les VP, -36 Mds pour les VUL et -47 Mds pour les Poids-lourds).

²⁹ Selon Maurice Girault (SES-METL)

II.1.2.4 Acceptabilité de la hausse de la TIPP

Si la faisabilité technique d'une hausse de la fiscalité sur les carburants est bonne puisqu'elle dépend d'une décision gouvernementale dont l'application est à peu près automatique, les arguments utilisés par les acteurs mettent en cause, partiellement au moins, son efficacité.

Les constructeurs automobiles semblent a priori d'accord avec une augmentation de la TIPP sur les carburants à condition qu'elle soit appliquée de manière progressive pour ne pas déstabiliser le marché. Une modification rapide de l'équilibre actuel risque, selon les constructeurs, de provoquer une crise dans le rapport entre offre et demande de véhicules et à terme, d'être nuisible pour plusieurs branches de l'industrie française. Parallèlement, ils reconnaissent que la taxation des carburants peut avoir un double effet positif : inciter les constructeurs à créer des moteurs moins consommateurs d'énergie et inciter les automobilistes à rouler moins.

Si les constructeurs sont favorables à une telle mesure, cela est lié en grande partie à la concurrence qui existe entre eux et l'industrie du raffinage pour l'attribution de la responsabilité en matière de pollution automobile et, donc, pour la prise en charge du coût de la dépollution. Augmenter la TIPP c'est reconnaître que les carburants sont la principale source de pollution et que, dans ce cas, l'industrie automobile ne peut qu'attendre l'amélioration de leur qualité.

En ce sens, l'industrie pétrolière paraît plutôt en désaccord avec cette mesure. Pour justifier sa position, elle utilise comme argument le fait que les automobilistes (individuels mais surtout professionnels) risquent de recourir aux marchés étrangers - surtout ceux à proximité des frontières - pour acheter leur carburant provoquant ainsi une crise de l'ensemble de la branche pétrolière. Le responsable rencontré au Ministère de l'Environnement considère que la meilleure solution serait une harmonisation au niveau européen. Une directive sur la taxation des produits pétroliers est d'ailleurs en discussion actuellement à la Commission européenne mais son adoption paraît difficile étant donné que ce type de décision ne peut être pris qu'à l'unanimité.

Au delà de ce débat lié à des intérêts divergents, certains arguments techniques sont également avancés à l'encontre de cette mesure. Il semble que son élasticité soit assez faible et, donc, que son impact sur la circulation ne soit que marginal. Pour les constructeurs automobiles, l'importance de l'impact attendu par l'application de cette mesure dépend de la présence d'une alternative à la route et en particulier à l'utilisation du véhicule individuel : cette mesure peut produire un effet concret seulement si d'autres moyens de déplacement des voyageurs et des marchandises se développent dans les années à venir.

Les représentants de collectivités locales et d'associations rencontrés sont très favorables à cette mesure qu'ils voient comme un moyen pour financer les politiques territoriales des déplacements. Ces acteurs affirment qu'une telle mesure est tout à fait faisable et acceptable par le public à condition qu'elle soit bien expliquée. Une analyse de l'évolution du prix des carburants durant les vingt-cinq dernières années permet de constater que celui-ci est aujourd'hui deux fois moins cher, au regard de l'évolution du niveau de vie des ménages. Il est donc possible de soutenir, contrairement à ce qui est dit habituellement, que le carburant ne coûte pas aussi cher qu'il paraît à première vue et qu'une augmentation de son prix est justifiée. En expliquant cela au public, le gouvernement peut, selon les acteurs associatifs, opter pour l'augmentation de la TIPP alors même que cette mesure est a priori impopulaire. Selon eux, le consentement du public sera en outre renforcé si cette mesure s'accompagne d'un système transparent de réallocation des ressources issues de cette augmentation au financement d'autres actions anti-pollutions. Pour les collectivités locales, l'intérêt d'une augmentation de la TIPP est grand puisqu'elles demandent que 10% de la TIPP soit attribuée au développement des transports publics.

Globalement, la majorité des acteurs rencontrés est favorable à une augmentation de la TIPP malgré les réserves prononcées sur son efficacité. Cette constatation doit cependant être considérée avec prudence : pendant une période de forte augmentation du prix du pétrole, comme celle que l'on traverse aujourd'hui, les marges de manœuvre deviennent particulièrement étroites étant donné que toutes les corporations touchées par cette conjoncture sont très sensibles à des alourdissements supplémentaires. Par contre, dans des périodes de relative stabilité des prix, ces oppositions ne paraissent pas insurmontables. L'exemple

des dispositions prises dans le cadre de la loi sur l'air de 1996, qui prévoyait une augmentation effective de la TIPP, en constituent la preuve.

L'industrie pétrolière, dont la capacité de négociation et de pression auprès du Ministère des Finances semble particulièrement importante, est l'acteur qui s'oppose le plus ouvertement et le plus durablement à la hausse de la TIPP. Pour renforcer son acceptabilité auprès des acteurs opposés, une harmonisation européenne de la taxation des produits pétroliers paraît nécessaire. C'est la raison pour laquelle l'aboutissement de la directive discutée au niveau européen est la voie la plus sûre pour garantir son adoption. Cependant, pour que cette mesure aboutisse à une diminution de la circulation routière, il est indispensable de mettre simultanément en œuvre une politique de développement de modes de transport alternatifs.

En ce qui concerne la question plus spécifique de *la résorption du différentiel de fiscalité entre l'essence et le gazole*, les entretiens réalisés auprès des acteurs concernés font tout d'abord apparaître que les effets environnementaux de cette mesure ne sont pas évidents, ce qui en limite considérablement l'acceptabilité. La question qui se pose est de savoir de quelle pollution on parle, lorsqu'on se réfère au caractère nuisible du diesel en le comparant à l'essence. En effet, une distinction est nécessaire selon les différents polluants. Les véhicules diesel constituent essentiellement une source d'émission de particules, mais émettent moins de gaz à effet de serre. Ces enjeux de qualité environnementale locale et globale, souvent contradictoires, alimentent un débat qui retarde l'adoption des mesures concernant le gazole.

Les constructeurs ne se disent pas opposés à une augmentation plus forte du prix du gazole à condition également que son application soit progressive, étalée sur les trente prochaines années. En fait, l'argument utilisé est que la forte demande en véhicules diesel a conduit l'industrie automobile à investir sur ce type de moteurs. Cependant, pour les ingénieurs de l'automobile, la technologie du moteur diesel évolue considérablement ces dernières années et les problèmes liés à sa combustion tendent à disparaître. Les engagements pris dans le cadre de la directive Euro IV sont considérés comme suffisants pour rendre le diesel très peu polluant. Dès lors, l'adoption d'une mesure sanctionnant le diesel dans les trente ans à venir semble erronée car sans effet environnemental majeur.

Aux arguments des ingénieurs de l'automobile s'ajoute le discours de l'industrie pétrolière qui semble défavorable à cette mesure. Ils soulignent également que l'essence et le gazole auront bientôt des niveaux similaires de pollution, et ajoutent que sur le plan énergétique le gazole est plus efficace. Par ailleurs, ils insistent sur le fait que l'amélioration de la qualité des carburants doit aller de pair avec une amélioration de la motorisation et que la réglementation ne doit pas viser la première aux dépens de la seconde.

Au delà de ce débat technique, les responsables associatifs ajoutent que le choix du diesel ne dépend pas uniquement du coût du carburant. La longévité et la robustesse des véhicules diesel est plus importante que celle des véhicules essence, ce qui prolonge leur temps de vie et les rend plus attractifs aux yeux des acheteurs. Par ailleurs, il serait simpliste de considérer que le choix des automobilistes est basé exclusivement sur un raisonnement économique. L'habitude et le confort offerts par ce type de véhicules, qui sont souvent disponibles à des puissances supérieures à celle proposées pour les modèles essence, sont également des paramètres à prendre en considération dans une politique de frein à la diésélisation du parc automobile. De toute façon, ajoutent ces mêmes acteurs, le débat « essence-diesel » est un faux débat. Le principal objectif n'est pas de remplacer un carburant par un autre mais de limiter la circulation automobile. Dès lors, cette mesure doit faire partie d'une politique plus globale de développement de nouveaux moyens de transport.

Dans cette série d'oppositions exprimées à l'égard de la résorption du différentiel essence/gazole, le Ministère de l'Environnement ajoute l'hostilité des transporteurs routiers qui s'opposent à une augmentation de leur coût de fonctionnement. Leur opposition peut être surmontée si l'on distingue entre gazole professionnel vendu moins cher et gazole pour les particuliers vendu plus cher. Or, pour ce même Ministère, cette solution n'est pas souhaitable parce que contraire à une autre politique environnementale : pour respecter ses engagements internationaux en matière de lutte contre l'effet de serre, il est nécessaire de limiter le transport routier au profit du transport ferroviaire ; dans cette perspective, le coût du transport par la route doit être revu à la hausse et non pas à la baisse.

D'une part l'incertitude quant à l'efficacité environnementale de l'augmentation du prix du diesel, d'autre part le comportement des acheteurs qui dépend des facteurs qui vont au delà de la simple

rationalité économique et enfin les intérêts de certains groupes professionnels, font qu'un nombre important d'acteurs sont plutôt défavorables à la résorption du différentiel de fiscalité entre l'essence et le gazole. Pour renforcer son acceptabilité il conviendrait avant tout de mettre fin à un double débat, scientifique et technique : chercher d'une part à savoir quelle forme de pollution, locale ou globale, est plus importante et nécessite d'être combattue en priorité ; chercher d'autre part à s'assurer que le progrès technologique ne rend pas effectivement le diesel moins polluant que l'essence.

II.1.2.5 Délai

Les taux des taxes sur les carburants sont inclus dans la Loi de Finances annuelle et en général décidés en août pour le projet de Loi de Finances de l'année suivante. Ils tiennent compte des statistiques sur la consommation et la production de carburants pour l'année passée, et des prévisions pour l'année à venir fournis par la DIMA et la DGEMP afin d'évaluer les recettes fiscales attendues.

Techniquement, la prise de décision pour une telle mesure est donc rapide, le seul frein est son acceptabilité sociale. L'effet pervers est qu'elle peut être remise en cause tout aussi rapidement, à l'instar de la décision du gouvernement de baisser la TIPP sur le gazole pour les poids-lourds suite à un conflit social. Ce type de mesure se heurte cependant aux directives européennes, puisqu'elle constitue une mesure dérogatoire. Sa pérennité est donc conditionnée à un accord de la Commission Européenne, ce qui allonge les délais d'application.

L'impact évalué précédemment est un résultat de long-terme d'une hausse de la fiscalité régulière sur de nombreuses années et donc anticipée comme telle par les acteurs. L'effet est progressif sur les premières années (les élasticités de court-terme sont de moitié inférieures à celles de long-terme), la hausse du prix des carburants entraînant, dans un premier temps, essentiellement des modifications comportementales des usagers. On peut considérer que l'effet plein et entier d'une telle mesure ne peut être atteint qu'au bout de dix ans, les effets induits étant une orientation de la demande des acheteurs vers des véhicules moins polluants, une incitation auprès des constructeurs à développer des technologies plus sobres, ces deux éléments produisant leurs effets au rythme du renouvellement du parc des véhicules. Avec des délais plus longs, supérieurs à dix ans, interviendront des modifications plus structurelles liées aux choix des pouvoirs publics, nationalement ou localement, de développer l'offre de transport public, l'offre de transport ferroviaire, ou liées aux choix dans les localisations d'activités (distance domicile-travail pour les particuliers, implantations industrielles et commerciales, etc.).

C'est dans ce contexte ainsi créé par une hausse de la fiscalité forte et pérenne que l'on peut espérer limiter durablement les consommations d'énergie du transport routier, et que les élasticités retenues ci-dessus et leurs résultats doivent être compris. Dans le scénario S3, une telle mesure prise depuis 1992 produirait son plein effet au delà de 2005.

II.2 REGIME DE FEEBATES

Un régime de feebates consiste à moduler le niveau des taxes perçues au moment de l'achat d'un véhicule en fonction de sa consommation d'énergie. Dans S3, les ventes de voitures neuves sont assujetties à une surtaxe de 1000 F par litre aux 100 km de consommation normalisée pour les véhicules dépassant une valeur cible de consommation unitaire (ou consommation énergétique de référence), un rabais du même montant par litre est accordé si la consommation du véhicule est inférieure à cette valeur cible³⁰.

II.2.1 Effet attendu de la mise en place d'un régime de feebates

³⁰ Op. Cit., CGP "Energie 2010-2020, Trois scénarios énergétiques pour la France", page 186.

Selon le rapport intermédiaire du groupe Transports pour les travaux du CGP, l'application du régime de feebates a pour effet une réduction de la consommation des VP est de l'ordre de 12% à l'horizon 2015³¹. Par extrapolation pour 2030, nous faisons l'hypothèse d'une réduction de 15% pour chacun des parcs de VP essence et diesel.

Ainsi, entre un scénario sans régime de feebates et le scénario S3 où cette mesure est appliquée, l'écart de consommation du parc de VP est de 3,3 Mtep en 2030 ; les émissions de CO2 varient de 10 MtCO2.

Effet du régime de feebates sur la consommation des parcs de VP essence et diesel

en Mtep	1994	Scénario sans feebates	S3
Essence	14,8	15,4	13,1
Gazole	7,4	6,7	5,7
Total	22,1	22,1	18,8

Emissions de CO2 du parc VP

en MtCO2	1994	Scénario sans feebates	S3
Essence	44,0	47,9	40,7
Gazole	22,3	20,3	17,2
Total	66,3	68,2	57,9

Deux effets pervers peuvent être induits par cette mesure :

- une augmentation des distances parcourues compensant la baisse des consommations unitaires,
- un report du remplacement des véhicules haut de gamme les plus anciens et donc les plus consommateurs d'énergie.

II.2.2 Analyse

II.2.2.1 Une incitation pour les constructeurs

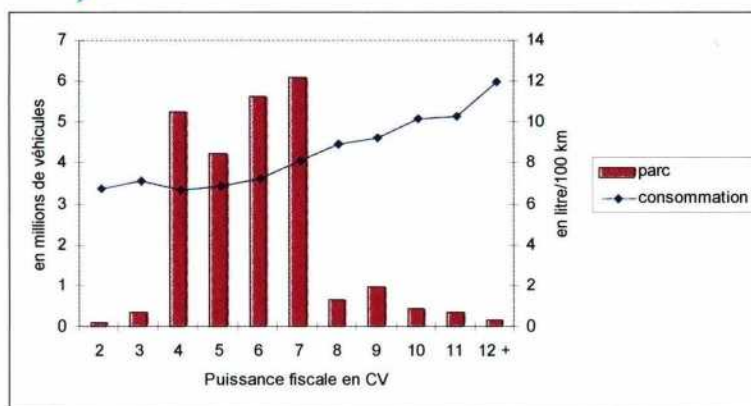
En France, le parc de voitures particulières est très concentré sur les puissances fiscales de 4 à 7 CV ; le doublement du prix de la vignette jusqu'ici en vigueur entre 7 et 8 CV ayant été probablement un élément fortement dissuasif à l'acquisition de véhicules de forte puissance. Pour produire des effets significatifs, un régime de feebates doit introduire une différenciation sur les véhicules les plus vendus (entre 5 et 7 CV), afin d'inciter les acheteurs à s'orienter vers les véhicules les plus sobres.

Comme le montre le graphique suivant, les écarts de consommation sur le segment 5 à 7 CV du marché sont faibles. Dans la plupart des cas, le rabais ou la taxe seront donc faibles, de l'ordre de 1 à 2 % du prix d'achat du véhicule. On peut donc s'interroger sur l'efficacité de l'effet attendu.

Structure du parc de voitures particulières et consommation unitaire déclarée en 1994

Source : INRETS, *Le parc automobile des ménages en 1994*

³¹ Op. Cit., CGP, Rapport du groupe Transports, page 65.



Il apparaît qu'une variation de la fiscalité à l'achat des véhicules a un impact beaucoup plus important sur les constructeurs automobiles incités à mettre sur le marché des véhicules sobres, plus que sur les consommateurs par transfert de gamme. L'objectif de réduction des consommations unitaires des véhicules fixé par un régime de feebates est donc atteint en grande partie par une réduction générale des consommations unitaires des véhicules.

D'ailleurs, on constate que les écarts de consommations d'énergie pour des véhicules de 5 à 7 CV actuels sont inférieurs à 15%. En transfert de gamme à l'achat en faveur des véhicules de 5 CV ne suffirait donc pas à assurer une baisse des consommations globales de 15%.

Des régimes de feebates ont été mis en place au Canada (Ontario) et en Autriche au début des années 90, cependant ces expériences n'ont pas conduit à une amélioration quantifiable de la consommation de carburant. Les effets attendus sont donc uniquement issus d'analyses théoriques. Différentes études économétriques utilisant des modèles plus ou moins complexes ont été faites aux Etats-Unis (DOE) et en Europe. L'OCDE³², sur la base de ces études, a estimé l'étendue des effets possibles des feebates sur l'intensité énergétique des véhicules neufs et sur l'évolution des distances parcourues.

L'étude de l'OCDE évalue les effets de quatre niveaux de feebates : 250\$, 500\$, 1000\$ et 2500 \$ par litre au 100 km ; le régime de feebates étant annoncé l'année 2000 et mis en place en 2005. Le coût des innovations techniques est mis en rapport avec le taux de feebate.

Les effets possibles sont décrits dans le tableau suivant avec pour chaque année une fourchette basse et une fourchette haute ; ils tiennent compte de différents éléments (reconception des véhicules, intégration de technologies existantes efficaces, réduction de la taille des véhicules, développement de nouvelles technologies) et également d'un effet rebond lié la mesure, c'est-à-dire de la hausse de trafic consécutive à la baisse des consommations unitaires des véhicules.

Effets des feebates sur les consommations unitaires de carburant des véhicules neufs

par l/100 km	2005		2010		2020	
	Bas	Haut	Bas	Haut	Bas	Haut
250\$	3%	10%	4%	15%	5%	20%
500\$	4%	14%	6%	21%	8%	27%
1000\$	7%	20%	10%	30%	12%	37%
2000\$	11%	30%	16%	41%	19%	49%

Source : OCDE

Notons que ce type de mesure, fiscalité à l'achat ou fiscalité à la possession (vignette), comporte deux avantages par rapport à la fiscalité sur les carburants³³ :

³² Michaelis, L., "Sustainable transport policies : CO2 emissions from road vehicles", OCDE, Juillet 1996.

³³ ARC ECODIF Transports individuels, "Les instruments susceptibles d'orienter l'évolution du parc automobile dans le sens de la prévention de l'effet de serre", à paraître.

- une dimension psychologique dès le moment où le taux est significatif : un consommateur est plus sensible à une dépense importante immédiate qu'à une dépense faible mais répétée, d'autant plus si la taxe est explicite au lieu d'être incluse dans le prix de vente telle que l'est la TIPP ;
- la définition du taux est aisément modulable seulement l'objectif poursuivi, il peut être par exemple nettement plus progressif que la variation des consommations unitaires des véhicules.

Au moment où le gouvernement propose de supprimer la vignette automobile, la question se pose de savoir si celle-ci ne pouvait précisément pas être un instrument très utile pour orienter le choix des consommateurs vers des véhicules sobres. Une vignette à taux fortement croissant, comme celle qui a été instaurée au Danemark, est probablement plus efficace qu'un régime de feebates, puisqu'elle intervient chaque année et potentiellement durant toute la durée de vie du véhicule.

II.2.2.2 Coût

Le régime de feebates est supposé être fiscalement neutre pour les ménages donc également pour l'Etat. Il comporte cependant un coût d'administration étant donné le besoin de contrôle du programme, d'ajustement de la valeur de référence ou du taux de feebate pour maintenir sa neutralité, et de collecte des taxes ou remboursements.

II.2.2.3 Acceptabilité d'un régime de feebates

Les constructeurs reconnaissent qu'une telle mesure peut inciter à la découverte et à l'utilisation de nouvelles technologies plus efficaces du point de vue énergétique. Néanmoins, ils affirment être en désaccord avec une mesure de taxation à l'achat et militent pour une taxation à l'utilisation des véhicules qui leur paraît plus compatible avec la logique du scénario 3 du Commissariat du Plan. Une taxation à l'achat aurait pour effet, disent-ils, de retarder le renouvellement du parc (surtout pour la tranche des acheteurs de grosses cylindrées). En revanche, une taxation à l'usage inciterait les automobilistes à limiter l'utilisation de leur véhicule. Une taxation en fonction des heures de circulation – système adopté aux Pays Bas – serait, par ailleurs une solution alternative à cette mesure.

A cet argument, les constructeurs ajoutent que cette mesure est contradictoire avec la hausse de la fiscalité sur le gazole visant à freiner la diesélisation du parc, puisqu'une détaxe à l'achat des véhicules à faible consommation favoriserait les véhicules diesel.

Un ingénieur spécialiste des transports considère que, sur le long terme, cette mesure reste peu efficace. A supposer qu'un tel dispositif incite à la découverte de nouvelles technologies plus économes, celles-ci, une fois inventées, seront appliquées à l'ensemble du parc rendant ainsi l'attribution de la prime à l'achat caduque. Il reconnaît cependant que la stratégie des constructeurs n'est pas vraiment orientée vers les questions de consommation. La tendance consiste plutôt à équiper les voitures de nouveaux instruments de confort (climatisation, tableaux de bord informatiques, sièges anatomiques, etc.) qui rendent les voitures plus lourdes et qui augmentent la consommation d'énergie.

Selon le représentant de l'industrie pétrolière, l'objectif consistant à créer des modèles de véhicules moins consommateurs d'énergie ne peut se réaliser qu'après un accord sur le plan international puisque les constructeurs n'investiront pas à la création des nouveaux modèles, très probablement plus coûteux à l'achat, pour satisfaire le marché d'un seul pays demandeur.

Notre interlocuteur au Ministère des transports reste également perplexe quant à l'efficacité d'une telle mesure. L'expérience des primes à l'achat déjà expérimentées en France et en Allemagne montre que l'incitation à l'achat d'une voiture équipée de la nouvelle technologie est faible. La vignette qui existait jusqu'à maintenant semblait plus efficace, notamment depuis 1998 avec le nouveau mode de calcul du prix de la vignette en fonction de la puissance réelle des voitures et de leurs émissions de CO₂.

Le représentant du Ministère de l'environnement est pour sa part favorable à l'établissement d'une détaxe ou d'une surtaxe en fonction de la consommation des véhicules et regrette qu'une telle mesure n'ait pas été retenue par le groupe travaillant sur l'effet de serre. Quant aux associations rencontrées, le discours

reste ambigu : d'une part, elles sont favorables à toute mesure incitant à une moindre consommation d'énergie mais elles sont contre l'attribution de primes à l'achat des véhicules. L'objectif, selon les acteurs rencontrés, doit être la diminution du nombre de véhicules et l'augmentation des transports en commun. L'attribution d'une prime à l'achat risque de renforcer la tendance actuelle qui privilégie les modes individuels de déplacement. Quoiqu'il en soit, au cas où une telle mesure serait adoptée, ces mêmes acteurs insistent pour que les fonds réunis par la surtaxe soient attribués au renforcement des transports en commun. Au delà de ces réserves exprimées par les acteurs rencontrés, on pourrait ajouter que les voitures puissantes sont achetées essentiellement par une tranche de la population qui est en mesure de faire face financièrement au surcoût imposé par le système de surtaxe. Ainsi, on peut supposer que la part des acheteurs qui renonceront à l'achat d'une voiture de grosse cylindrée sera faible. Parallèlement, il y a toujours le risque que les acheteurs recourent à l'achat d'une voiture puissante d'occasion, plus polluante, plutôt que d'une voiture neuve de faible puissance.

Selon un acteur associatif, cette mesure peut bénéficier d'une acceptabilité sociale assez grande de la part des automobilistes, celle-ci pouvant être renforcée si les sommes réunies par la surtaxe des grosses cylindrées sont attribuées au développement des transports en commun (bien qu'un régime de feebates soit conçu comme fiscalement neutre). Pour inciter les constructeurs à intégrer de nouvelles technologies plus économes en énergie, cette mesure doit concerner plus d'un pays. Un accord au niveau européen serait en ce sens souhaitable.

II.2.2.4 Délai

Dans l'étude OCDE, un effet d'annonce est pris compte puisque cinq années séparent la décision de la mise en œuvre d'un régime de feebates de son application effective. Cette période peut correspondre également au temps nécessaire à l'aboutissement d'une négociation entre les pouvoirs publics et les constructeurs automobiles sur les modalités de mise en place de ce nouveau régime fiscal.

Ainsi que le note le rapport du groupe Transport du CGP, un régime de feebates aura une efficacité renforcée s'il est mis en place à l'échelle du marché automobile, c'est-à-dire à l'échelle européenne, étant donné le rôle central joué par les constructeurs. En terme de délai, on peut se référer au temps de négociation de l'accord ACEA qui a été de l'ordre de six ans.

La difficulté porte par ailleurs sur l'effet en France d'un régime de feebates défini au niveau européen, puisque la puissance moyenne du parc de VP français est inférieure à la puissance du parc européen. Afin d'éviter des effets pervers (rabais distribués plus largement dans un pays que dans l'autre incitant à l'achat de véhicules), il doit être adapté aux caractéristiques des parcs de chaque pays tout en allant vers une convergence des différentes taxations.

Une fois le régime de feebates adopté, son effet est très progressif puisqu'il concerne seulement les véhicules neufs conjugué à un taux de pénétration des innovations technologiques parmi ces véhicules comme le montre l'étude OCDE. Il affectera l'ensemble du parc au rythme de son renouvellement, donc au-delà de dix ans.

II.3 HAUSSE DE LA TAXE A L'ESSIEU

La hausse de la taxe à l'essieu prévue dans le scénario Environnement est significative puisqu'elle correspond à une hausse du coût du transport routier de marchandises par véh.km de 36 centimes en 2020³⁴ pour un coût total proche de 7 F, soit environ la moitié de celle occasionnée par la hausse de la TIPP (64 cts en 2020). Cette taxe est aujourd'hui de 3440 F par an en moyenne pour les véhicules de plus de 12 tonnes³⁵, soit environ 5 cts par véh.km. Cette taxe serait donc multipliée par 7, soit 24 000 F par véhicule et par an en moyenne.

³⁴ Op. Cit., CGP "Energie 2010-2020, Trois scénarios énergétiques pour la France", page 187.

³⁵ CNR.

II.3.1 Effet de la hausse de la taxe à l'essieu

Cette hausse de la taxe à l'essieu renchérit le coût du transport routier de plus de 6% à l'horizon 2020. Nous faisons l'hypothèse que le montant de cette taxe est stabilisé entre 2020 et 2030. Les services du Ministère des transports retiennent une élasticité du trafic routier de marchandises à son coût de $-0,4^{36}$; cette élasticité est cohérente avec l'élasticité du trafic au prix des carburants de $-0,1$ retenue précédemment pour l'analyse de l'effet de la hausse de la TIPP.

La hausse de la taxe à l'essieu à hauteur de 24 000 F par véhicule conduit à une baisse de 2,5% du trafic routier de marchandises, soit -10 Mds de veh.km en 2030. Contrairement à une hausse de la TIPP qui agit sur les trafics et sur les consommations unitaires des véhicules, la hausse de la taxe à l'essieu n'a pas d'effet direct sur les consommations unitaires donc l'effet sur la consommation globale est simplement proportionnelle à la baisse de trafic. Ainsi, la consommation d'énergie du transport routier de marchandises serait réduite de 0,3 Mtep, et les émissions de CO₂ de 1 MtCO₂.

³⁶ SES-DAEI, "Perspective d'évolution de la demande de transport à l'horizon 2020", Octobre 1998.

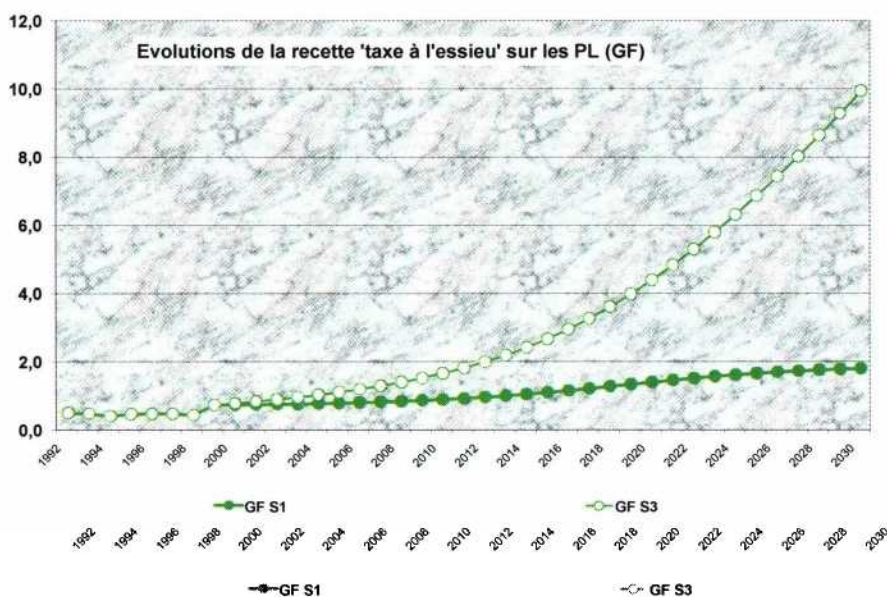
II.3.2 Analyse

II.3.2.1 Internaliser les coûts externes du transport routier de marchandises

La hausse de la taxe à l'essieu préconisée dans le scénario Environnement représente un accroissement annuel de 8% par an. A titre de comparaison, le scénario C du SES-DAEI fait l'hypothèse d'une taxe à l'essieu de 12 371 F en 2020 et le scénario D de 27862 F, soit une hausse du coût du transport routier de marchandises respectivement de 19 et 43 cts. Le scénario Environnement fait donc une hypothèse intermédiaire proche du scénario D. Cette hausse est basée sur une meilleure prise en charge des coûts d'infrastructures par le trafic de poids-lourds et l'internalisation de ses coûts externes.

II.3.2.2 Coût

Les modalités de traitement de la taxe à l'essieu sont assez complexes, puisqu'elles distinguent de nombreux types de véhicules, en fonction du nombre d'essieux, du type de suspension, de la présence ou non remorques... Le volume global de la taxe à l'essieu est longtemps resté faible (423 MF en 1998), s routiers. En 1999, son si passée à 725 MF.



Pour le scénario Marché, il est supposé par le CGP que la taxe à l'essieu reste constante. Dans le scénario Environnement, comme nous l'avons vu précédemment, elle augmente de 8% par an, pour atteindre 24000 F par véhicule en moyenne en 2030. La recette de la taxe à l'essieu atteint alors 10 GF en 2030, générant un gain net de + 8 GF par rapport au scénario Marché.

II.3.2.3 Acceptabilité

Nous avons obtenu peu de réponses concernant cette mesure. Les acteurs affirment soit qu'ils sont incompetents, soit qu'ils n'ont pas pris de position sur ce sujet. Le principal obstacle que les acteurs mettent en avant est l'opposition active des transporteurs routiers qui subiront une augmentation du coût du transport des marchandises et donc une baisse de leur compétitivité. Pour cette raison, le Ministère de l'environnement propose également pour cette mesure l'adoption d'une décision européenne harmonisant le taux de cette taxe au sein de l'Union.

D'après un ingénieur spécialiste des questions des transports, la taxe à l'essieu est particulièrement basse (moins d'une demi-journée du chiffre d'affaires). Son augmentation est ainsi justifiée mais son impact environnemental paraît particulièrement faible : pour qu'une telle taxation soit fructueuse, il faut mettre en place un autre mode de transport des marchandises aussi satisfaisant que la route. Cela n'est pas facile à obtenir car plusieurs facteurs concourent au choix de la route : le coût du transport ferroviaire est beaucoup plus élevé (et la taxe à l'essieu ne peut pas, à elle seule, résorber cette différence) ; le transport

par camion est très précis - en moyenne, une demi-journée de retard seulement par rapport l'engagement pris – ce qui n'est pas le cas pour le ferroviaire ; enfin, le transport routier est beaucoup plus flexible que le rail. Bref, pour envisager un transfert de la route au rail dans les trente ans à venir, il faut que plusieurs conditions soient réunies qui vont bien au delà de la question du coût. Faute d'alternative efficace, l'augmentation de la taxe à l'essieu ne produira pas l'effet escompté sur la limitation de la circulation routière. Dans l'état actuel des choses le passage aux 35 heures semble, selon le même acteur, avoir un impact environnemental plus important que l'augmentation de cette taxe.

Malgré ces réserves, et d'après l'avis d'un acteur associatif, l'acceptabilité de cette mesure est assez grande puisqu'elle touche un type d'acteurs très ciblé (les transporteurs routiers) et que la population, pour des raisons à la fois de sécurité routière et d'environnement, est de plus en plus sensible aux projets de diminution de la circulation des poids lourds. Comme pour la mesure précédente, le moment choisi pour l'adoption d'une telle mesure est important. La mise en place simultanée d'un système transparent de réallocation des sommes réunies au financement de mesures antipollution devrait, par ailleurs, faciliter son acceptabilité.

II.3.2.4 Délai

De la même manière que la TIPP, la taxe à l'essieu est fixée chaque année par la loi de finances. Son effet est progressif sur les premières années, l'élasticité prise en compte dans nos calculs étant une élasticité de long-terme.

III LES MESURES REGLEMENTAIRES

III.1 LIMITATION DE LA VITESSE ET RESPECT DES REGLEMENTATIONS

Diverses mesures sont citées dans le cadre du scénario Environnement : l'adoption d'une norme technique limitant la vitesse de pointe des véhicules légers entre 160-180 km/h, l'abaissement des limitations de vitesse de 10 km/h, le contrôle du respect des limitations de vitesse et de la réglementation sur les conditions de travail des chauffeurs routiers.

III.1.1 Effet

L'effet attendu selon le rapport du groupe Transport du Plan est un gain de consommation d'énergie de 1,4 Mtep pour les véhicules légers, soit une baisse des émissions de CO₂ de 3,8 Mt. En ce qui concerne le transport routier de marchandises, ces mesures conduisent à une hausse de son coût de 47 centimes/veh.km (soit 8%)³⁷. Compte tenu de l'élasticité du trafic routier de marchandises à son coût (-0,4, cf taxe à l'essieu), l'effet induit serait une baisse de trafic de 3% entraînant un gain en consommation d'énergie de 0,4 Mtep et en émissions de CO₂ de 1,2 Mt.

III.1.2 Analyse

III.1.2.1 Une synergie avec l'amélioration de la sécurité routière

La limitation de la vitesse maximale des véhicules a été évoquée dans le cadre du Programme national de lutte contre le changement climatique. *"La France s'est prononcée voici plusieurs années en faveur de la limitation de vitesse par construction des véhicules afin d'éviter une différence trop importante entre la vitesse qu'ils peuvent atteindre et la vitesse maximale autorisée. Par ailleurs, elle a engagé en 1999 des démarches pour obtenir des instances internationales à Genève la définition technique d'un limiteur de vitesse-avertisseur pouvant équiper toutes les voitures particulières. [...] Une étape importante pourrait être franchie par l'adoption de limitations de vitesse identique sur l'ensemble des réseaux routiers et autoroutiers européens."*³⁸ Ce programme rappelle que l'équipement des véhicules relève de décisions communautaires.

La réglementation dans le domaine des limitations de vitesse et les moyens mis en œuvre pour les faire respecter entrent en synergie avec le souci constant d'améliorer la sécurité routière. Cela impose la multiplication des contrôles de police, mais aussi des campagnes de sensibilisation prolongées.

III.1.2.2 Acceptabilité

Très favorables à une telle mesure, les écologistes, les associations de transports et les collectivités territoriales ajoutent aux effets directs attendus (réduction de la consommation d'énergie et des émissions de polluants, et renforcement la sécurité routière) d'autres effets positifs qui peuvent découler de l'application d'une limitation de la vitesse. Etant donné que les déplacements en voiture individuelle deviendront plus lents, il se peut qu'une partie des automobilistes s'orientent vers les transports en commun ; c'est une mesure de qualité de vie qui peut avoir un impact sur la lutte contre le bruit. La Mairie de Paris, en particulier, affirme sa volonté d'étendre les zones où la vitesse est limitée à 30 km/h. L'abaissement des limitations de vitesse sur les autoroutes peut enfin décourager l'achat des véhicules puissants.

Malgré ces points positifs, les constructeurs automobiles sont plutôt défavorables à une limitation supplémentaire de la vitesse. Tout d'abord, ils considèrent que le respect de la réglementation doit précéder toute discussion sur une éventuelle limitation réglementaire. L'application stricte des limites actuelles fera apparaître l'impact de la vitesse sur la pollution et permettra ainsi d'entamer une discussion sur des résultats concrets. Ensuite, ils postulent que du point de vue de la lutte antipollution, l'impact est

³⁷ Op. Cit., CGP "Energie 2010-2020, Trois scénarios énergétiques pour la France", page 187.

³⁸ Programme national de lutte contre le changement climatique, MIES, MATE, Janvier 2000.

très faible et cela pour plusieurs raisons. Une voiture ancienne qui roule à 80 km/h est plus polluante qu'une voiture neuve qui roule à 130 km/h ; donc, le renouvellement du parc est plus important que la limitation de la vitesse. Si la limitation ne concerne que les trajets sur autoroute, l'espace urbain, où se réalise la majorité des déplacements, échappe à la mesure. Si la limitation concerne l'espace urbain, son efficacité risque d'être négative puisque une limitation en deçà de 50 km/h augmente la consommation des véhicules. Enfin, ils déclarent qu'une telle mesure doit être prise au niveau européen et les pays constructeurs refusent son inscription à l'ordre du jour de la Commission. En effet, l'ingénieur en technologie automobile interviewé reconnaît qu'aucune discussion n'est prévue sur cette question.

Le Ministère des transports insiste également sur les raisons qui semblent limiter l'impact environnemental de cette mesure ainsi que sur son caractère européen. Le besoin de respecter les réglementations paraît évident pour ce ministère et le responsable rencontré au Ministère de l'environnement ajoute qu'un accord existe déjà sur cette question, conclu lors des discussions sur la lutte contre l'effet de serre.

Sous réserve d'un accord européen, cette mesure est facilement applicable puisqu'il s'agit d'une simple décision réglementaire. Ceci étant dit, la mise en place, en premier, d'un système de contrôle stricte des infractions à la réglementation existante devrait permettre de mieux évaluer son efficacité, mise en cause par les constructeurs automobiles.

Concernant la limitation de la vitesse de pointe des véhicules, aucune discussion n'est engagée, affirme l'ingénieur en technologie automobile rencontré dans le cadre de nos entretiens. Aujourd'hui la tendance consiste à s'orienter vers une limitation volontaire de la vitesse de la part des automobilistes. Néanmoins, la limitation de pointe existe déjà pour les poids lourds mais son respect dépend aussi de la volonté de l'utilisateur. Il est, en effet, fréquent que les transporteurs routiers interviennent au niveau du moteur pour annuler cette contrainte. Comme le reconnaissent les constructeurs, nous vivons à une époque où la vitesse est la règle et chercher à la limiter est psychologiquement très difficile.

Globalement aucun acteur n'a de position ferme sur cette mesure. Avant tout, ils sont tous d'accord pour reconnaître que la question la plus importante est de faire respecter les limitations de vitesse et ce sur quoi la politique doit se déployer en priorité. Pour les constructeurs en particulier, cette mesure est industriellement gérable mais signifie en réalité une fuite de la responsabilité des hommes politiques qui n'arrivant pas à faire respecter la règle transfèrent la responsabilité à la machine. Quoi qu'il en soit, la limitation mécanique de la vitesse ne peut se décider qu'au niveau européen et les pays constructeurs des véhicules puissants, comme l'Allemagne ou la Suède, y sont très réticents.

III.1.2.3 Délai

Les contrôles du respect des limitations de vitesse et de la réglementation sur les conditions de travail des chauffeurs routiers ont un effet à court terme.

Le processus de décision pour un abaissement des limitations de vitesse peut être court s'il s'agit d'une décision pour le seul territoire français. L'effet est immédiat pour ce qui est des réductions de consommations d'énergie du à une réduction des vitesses. Mais l'intérêt de cette mesure est d'inciter les consommateurs à choisir des véhicules moins puissants et donc de freiner la "montée en gamme" du parc automobile. Cette mesure prendra donc son plein effet au rythme de renouvellement du parc automobile.

La mise en place d'une norme technique sur la vitesse de pointe des véhicules, s'il s'agit d'une décision au niveau européen, sera probablement issue d'un processus long de négociation compte-tenu de la diversité des situations au niveau européen tant du point de vue des limites de vitesse que de la puissance moyenne des parcs. Le délai pour adopter une telle mesure serait probablement supérieur au temps qui a été nécessaire à l'adoption de l'accord ACEA (qui est un engagement et non une réglementation), l'ordre de grandeur pourrait être de 8-10 ans. Son effet pourra être également apprécié au rythme de renouvellement du parc.

III.2 LE RENFORCEMENT DES NORMES SUR LES CARBURANTS

Le scénario Environnement tient compte d'un renforcement des normes sur les carburants. Les spécifications des carburants retenues à l'horizon 2010 et 2020 sont présentées dans le tableau ci-dessous³⁹.

- Supercarburants

Paramètre	Unité	Normes Union Européenne			Scénario Environnement	
		Actuelles	1/01/00	1/01/05	2010	2020
Soufre (max)	ppm	500	150	50	50	30
Benzène (max)	Vol %	5	1	1	1	1
Aromatiques (max)	Vol %	-	42	35	35	30
Oléfines (max)	Vol %	-	18	18	14	10
E100 (min)	%	-			51	51
E150 (min)	%	-			80	80
Pression vapeur d'été (max)	kPa				60	60
Oxygènes (max)	%m/m	2,8 (France)	2,7		2,3	2,3
Plomb (max)	g/l	0,15 (France)	0,005			

- Gazole moteur

Paramètre	Unité	Normes Union Européenne			Scénario Environnement	
		Actuelles	1/01/00	1/01/05	2010	2020
Soufre (max)	ppm	500	350	50	50	50
Indice de cétane (min)		49	51	51	53	58
Densité (max)	Kg/m ³	860	845	845	840	825
Point de distillation 95% (max)	°C	370	360	360	340	340
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (max)	% m/m	-	11	11	11	11

L'objectif est de réduire les émissions de polluants à l'échappement des véhicules. Cependant, le renforcement des normes sur les carburants nécessite de modifier les procédés de raffinage et en général induit une perte de rendement énergétique et donc des émissions de CO₂ supplémentaires à cette étape de transformation des produits pétroliers.

Les données concernant l'impact du renforcement des normes sur les carburants sur les émissions de CO₂ au niveau des raffineries sont quasi-inexistantes. La seule information dont nous disposons est une estimation réalisée par l'IFP sur la hausse des émissions de CO₂ induite par la désulfuration des carburants⁴⁰.

La teneur en soufre des carburants est importante pour plusieurs raisons :

- Elle influe sur la formation des fines particules à l'échappement. Ainsi le catalyseur d'oxydation diesel ne se conçoit qu'avec un gazole profondément désulfuré.
- Elle influe sur le fonctionnement des catalyseurs en réduisant leur durabilité et leur efficacité. L'efficacité dans la durée des catalyseurs est primordiale si l'on veut respecter les futures normes d'émission. En effet, l'injection directe essence et son corollaire la combustion avec un mélange très pauvre accroîtront les émissions de NO_x.
- Un carburant à basse teneur en soufre facilite l'introduction de moteurs plus économes.
- La réduction de teneur en soufre permet également de réduire les émissions de SO₂ à l'échappement.

³⁹ Op. Cit., CGP "Energie 2010-2020, Trois scénarios énergétiques pour la France", page 209.

⁴⁰ A. DOUAUD, C. GIRARD, "Low carbon emission engines and fuel", IFP, contribution à la Conférence Fisita 1999.

III.2.1 Effet de la désulfuration des carburants à 50 ppm sur les émissions de CO2 en amont de la filière carburant

Selon l'IFP, réduire la teneur en soufre des carburants (essence et gazole) de 500 ppm à 50 ppm accroît approximativement les émissions de CO2 de 28% pour la production d'un litre d'essence et de 75% pour la production d'un litre de gazole.

Emissions de CO2 indicatives au niveau des raffineries

	Tonne de CO2 pour une tonne de carburant
Essence à 500 ppm de soufre	0,32
Essence à 50 ppm de soufre	0,41
Gazole à 500 ppm de soufre	0,2
Gazole à 50 ppm de soufre	0,35

Nous ne disposons pas d'évaluation des surémissions de CO2 liées à une désulfuration de l'essence jusqu'à 30 ppm telle qu'elle est suggérée dans S3 à l'horizon 2020.

Compte-tenu des consommations de carburants dans S3 en 2030, le passage de la teneur en soufre des carburants de 500 ppm à 50 ppm conduit à une hausse des émissions de CO2 du trafic routier total de l'ordre de 5 Mt pour l'année 2030, soit près de 4% des émissions. La hausse des émissions de CO2 pour la production d'essence et de gazole est respectivement de 1 MtCO2 et 4 MtCO2.

Concernant cette mesure, nous ne disposons pas d'informations suffisantes permettant d'estimer le coût pour les raffineurs de la désulfuration des carburants. Des évaluations existent pour une unité particulière selon les coupes réalisées, mais seule une estimation globale au niveau du parc européen de raffinage pourrait fournir des indications économiques correctes. Par ailleurs, au-delà de la teneur en soufre, d'autres spécifications sont déterminantes dans les procédés choisis, l'indice de cétane par exemple.

III.2.1.1 Acceptabilité

Les constructeurs automobiles acceptent bien volontiers un renforcement des normes sur les carburants en insistant sur le fait qu'il est d'ores et déjà reconnu que les carburants constituent un facteur majeur de pollution. L'évolution de la technologie antipollution, disent-ils, est moins avancée sur le plan des carburants que sur celui de la technologie moteur. Aux Etats-Unis, par exemple, ils ont d'abord inventé le moteur fonctionnant sans plomb et ensuite l'essence sans plomb. Il en va de même actuellement pour les filtres à particules qui ne peuvent être appliqués qu'avec une baisse de la teneur en soufre du gazole.

Tout en reconnaissant que les carburants polluent lors de leur combustion, les raffineurs sont pourtant opposés au renforcement des normes qu'ils considèrent néfastes sur le plan environnemental. Selon eux, pour travailler sur la réduction des pollutions, il faut penser globalement l'ensemble de la chaîne depuis l'extraction du pétrole jusqu'à l'usage final. Lorsqu'un changement de norme sur les carburants est imposé, la production du nouveau type de carburant a pour effet d'augmenter les émissions de CO2 lors du raffinage. Ni les constructeurs, ni les décideurs ne semblent prendre en considération ce paramètre qui a pourtant pour résultat d'annuler l'impact environnemental positif escompté. En outre, la pollution rejetée par un carburant lors de son utilisation, dépend de la qualité de fonctionnement du moteur. Ainsi, les raffineurs considèrent comme plus important de garantir le bon entretien des moteurs et de respecter les spécifications définies par les directives EURO III et IV. C'est, disent-ils, une façon pour lutter contre le vieillissement du parc automobile qui joue contre les efforts effectués en matière de carburant.

Alors que c'est une mesure indispensable pour notre interlocuteur au Ministère de l'environnement, au Ministère des transports les responsables rencontrés sont plus nuancés. Il est vrai que, contrairement à ce qui était le cas jusqu'à présent, les normes sur les carburants doivent évoluer au même rythme que les normes sur les moteurs. Or, il semble qu'avec les directives EURO III et EURO IV nous arrivons à des taux de pollution trop faibles pour espérer des améliorations spectaculaires, ce qui pose un problème en

termes de coûts-avantages. Par ailleurs, d'après l'acteur interviewé, un changement fréquent de la qualité des carburants pose un problème d'ordre économique : l'exploitation des raffineries existantes devient impossible lorsqu'il s'agit de changer constamment de qualité de carburant. Chaque fois qu'une nouvelle technologie moteur apparaît, il faut lancer sur le marché un type de carburant spécifique adapté à ce progrès. Or, étant donné que le parc automobile comporte toujours des véhicules anciens, la production de l'ancien carburant doit continuer. Produire simultanément un nombre de carburants de plus en plus important devient industriellement ingérable. Cette contrainte doit aussi être associée à toute éventuelle mesure d'incitation fiscale pour l'achat des véhicules à nouvelle technologie. Une augmentation rapide de la demande du nouveau carburant risque de déséquilibrer fortement le marché des carburants.

Les collectivités locales sont favorables au renforcement des normes sur les carburants. Elles sont déjà engagées dans plusieurs régions pour l'utilisation des technologies moins polluantes en subventionnant le renouvellement des flottes publiques de véhicules. Par ailleurs, elles sont en négociation avec des constructeurs et exercent des pressions pour inciter au développement des technologies propres. Les acteurs associatifs sont également favorables à cette mesure dont l'acceptabilité sociale est, selon eux, très élevée.

Pour renforcer l'acceptabilité de cette mesure, trois conditions paraissent nécessaires : d'abord, il s'agit d'évaluer son efficacité environnementale effective en prenant en considération à la fois l'ensemble de la chaîne d'exploitation pétrolière et le rythme de vieillissement du parc automobile. Il s'agit ensuite de faire évoluer les normes sur les carburants en parallèle avec celles concernant les moteurs automobiles ; cela paraît nécessaire car, non seulement les deux secteurs sont fortement interdépendants, mais aussi parce qu'un tel équilibre atténuera la concurrence entre les deux branches industrielles qui est nuisible à une politique respectueuse de l'environnement. Enfin, il s'agit de garantir une application homogène des nouvelles normes à l'échelle internationale. Sans un accord sur le plan européen, une telle mesure n'aurait aucune chance d'être appliquée.

IV INCITATIONS A L'USAGE DE CARBURANTS ALTERNATIFS

Dans le scénario Environnement, la pénétration d'énergies alternatives dans le parc routier intervient grâce à des réglementations nouvelles et des aménagements fiscaux dont les modalités ne sont pas précisées dans le rapport du CGP. Cette pénétration est exprimée en pourcentage de la consommation globale d'énergie du parc routier en 2020.

Pénétration des énergies alternatives en 2020

(Part de la consommation d'énergie du parc)

	S3	S1
Electricité	3%*	0,0%
GNV	3%	0,5%
GPL	3%	1,5%
EMC + Ethanol	5%	0,5%

* repris du bilan énergétique de S3

Afin d'apprécier les parts de marché des véhicules alternatifs et la structure des parcs en 2030, nous avons fait des hypothèses concernant les taux de pénétration de ces énergies alternatives par type de véhicules, sur la base d'une consommation totale du parc routier de 43 Mtep en 2020 (S3). Ces hypothèses sont présentées ci-dessous. La même méthode a été reconduite pour 2030.

- Nous avons considéré que le diester et l'éthanol seraient utilisés en mélange respectivement dans le gazole et l'essence. Ainsi pour parvenir en 2020 à une consommation de plus de 2 Mtep de ces deux carburants, selon nos calculs, le gazole vendu à tous types de véhicules routiers doit comporter 4,5% de diester et l'essence 8% d'éthanol.
- Les véhicules électriques pénètrent uniquement parmi les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers à hauteur respectivement de 0,8 et 0,4 Mtep en 2020. Nous considérons que l'usage du véhicule électrique, compte tenu de ses caractéristiques, reste limité aux déplacements urbains, avec un kilométrage annuel moyen pour les VP électriques de 8000 km.
- La distribution du GNV exige des stations de compression lourdes. Le débouché principal est le marché des véhicules urbains lourds. La catégorie des autobus urbains (environ 25% du parc des bus et cars, soit 18000 véhicules en 1994) connaît donc un fort taux de pénétration de ce carburant. Compte-tenu du développement des transports collectifs urbains dans S3 (voir offre d'infrastructures), le parc de bus pourrait atteindre environ 24000 véhicules en 2030 ; la part de véhicules au GNV serait de près de 60%. Cependant pour parvenir à 3% de GNV dans la consommation d'énergie de la totalité du parc routier en 2020, ce carburant doit pénétrer également de manière significative parmi les flottes captives de VP et VUL.
- Le marché prioritaire du GPL est constitué par les VP, il se développe également parmi les VUL et les bus.

Les véhicules au GPL et au GNV étant plus chers à l'achat, on considère qu'ils sont acquis par des usagers " gros rouleurs " avec un kilométrage annuel moyen élevé, du type de celui des véhicules diesel.

Pénétration des énergies alternatives par catégorie de véhicules en 2030 dans S3

(part de la consommation de chaque catégorie)

	VP	VUL	Bus et cars	PL
GPL	5%	2%	5%	
GNV	3,5%	3,5%	20%	
Electricité	4%	4%		
EMC (% gazole)	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
Ethanol (% essence)	8%	8%		

Ces énergies pénètrent progressivement sur la période parmi les véhicules neufs (selon une courbe en S).

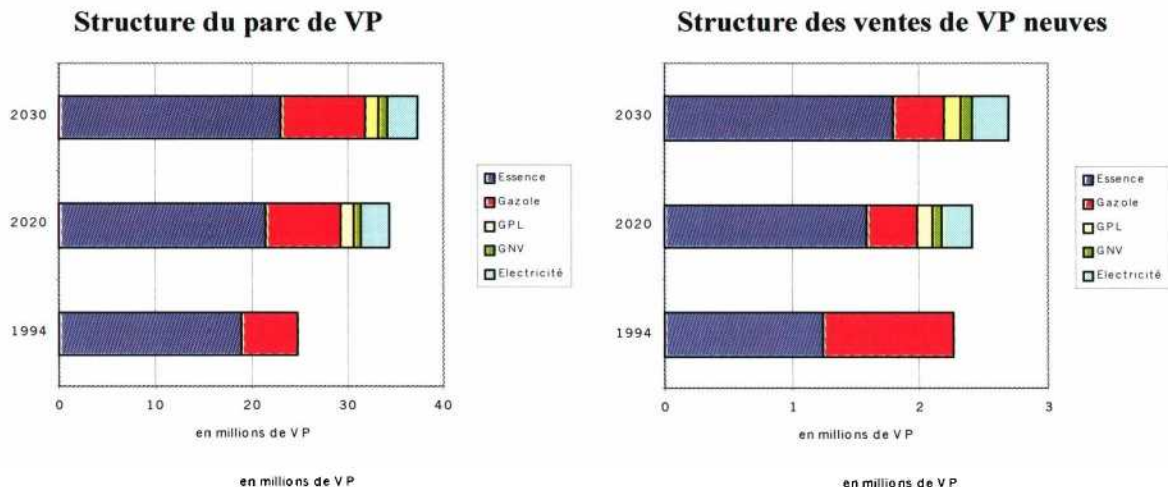
Les mesures pouvant conduire à une telle pénétration des véhicules alternatifs seront proposées dans la partie analyse IV.1.2.

IV.1.1 Effet de la pénétration d'énergies alternatives

Nous présentons ici les structures des parcs par technologies à l'horizon 2020 et 2030 correspondants aux objectifs de pénétration d'énergies alternatives donnés par le CGP dans le scénario Environnement (cf tableau page 30). Ces résultats sont issus du modèle Items de simulation des parcs routiers (cf page 7 et annexe). Ils sont ensuite comparés à un scénario similaire à S3 mais sans pénétration d'énergies alternatives du point de vue du bilan global des consommations énergétiques et des émissions de CO2 du trafic routier.

IV.1.1.1 Les véhicules légers

Le parc de 37 millions de voitures particulières en 2030 compte plus de 5 millions de véhicules alternatifs dans le scénario Environnement, soit près de 15% du parc. Il s'agit de 3 millions de véhicules électriques, 1,5 million de voitures au GPL et 1 million de voitures au GNV.



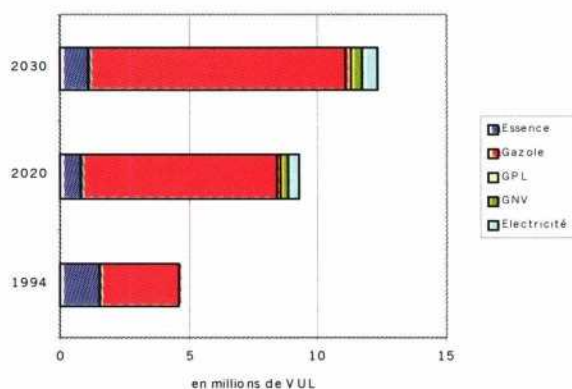
Dans le scénario Environnement, les véhicules essence représentent 61% du parc en 2030 ; les véhicules électriques ne représentent que 5,5% du trafic, puisque nous avons fait l'hypothèse que leur kilométrage annuel moyen resté limité à 8000 km/an.

L'année 2030, les immatriculations neuves de VP sont de l'ordre de 2,7 millions, ce chiffre tenant compte de l'allongement de l'âge moyen du parc de 11 ans à 15 ans (cf I.3.2). Les ventes annuelles de VP diesel sont limitées à 400 000, presque rejointes par les ventes de véhicules électriques à 300 000 par an.

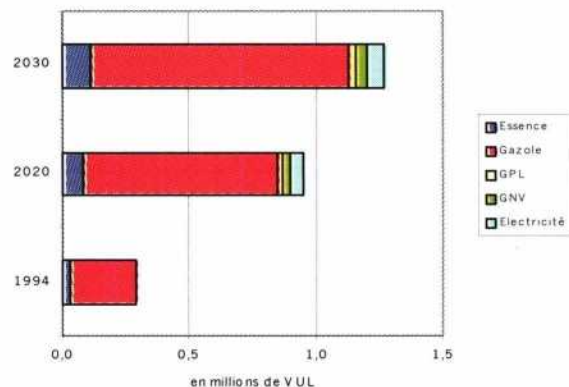
Les VUL

En 1994, le parc de VUL est constitué de 34% de véhicules à essence et 66% de véhicules diesel. La répartition essence/diesel dans les immatriculations neuves des VUL est de 10%/90%. Selon le CGP, ce rapport est identique en 2020 dans tous les scénarios, ce qui signifie que la résorption de l'écart entre le prix de l'essence et du diesel dans S3 est sans effet et ne permet donc pas d'inverser la tendance à la dieselisation très forte du parc.

Structure du parc de VUL



Structure des ventes de VUL neufs



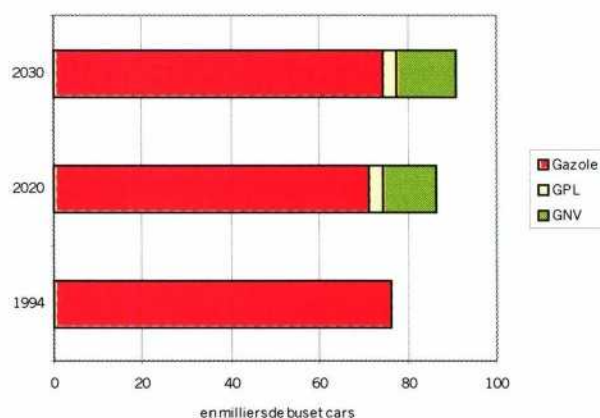
Le nombre de VUL alternatifs en 2030 est de 1,2 million, soit 10% du parc. Leur part dans le parc est donc du même ordre que celle des VUL essence.

Le parc de VUL étant multiplié par trois entre 1994 et 2030, cela conduit à une explosion des immatriculations neuves de ces véhicules⁴¹. Les ventes des VUL alternatifs sont 140 000 unités en 2030, dont 65 000 véhicules électriques et 45 000 véhicules au GNV.

IV.1.1.2 Les bus et autocars

La progression du trafic global et du parc des bus et autocars est limitée sur la période comparativement autres véhicules routiers⁴². En 2030, les bus au GNV représentent 15% du parc total des bus et autocars et les bus au GPL 4%.

Structure du parc de bus et autocars



IV.1.1.3 Les consommations d'énergie en 2030 par type de carburant

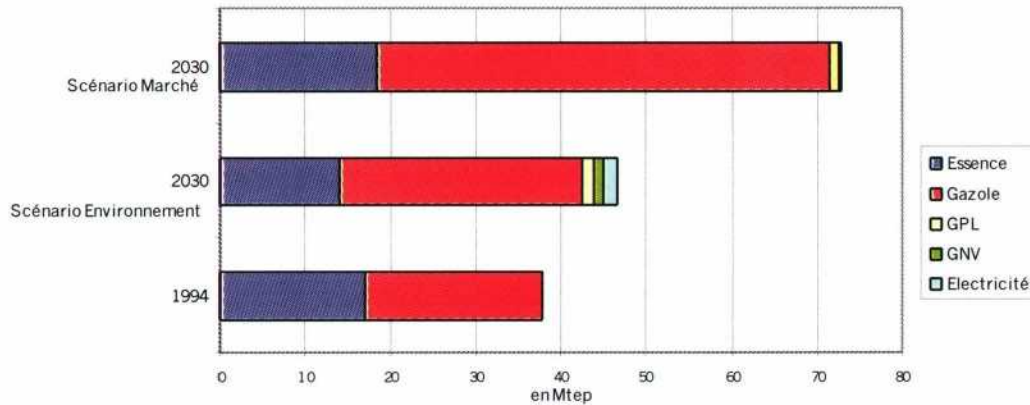
Le graphique ci-dessous présente la structure de la consommation d'énergie de l'ensemble du trafic routier en 2030 par type de carburant dans le scénario Environnement. Le scénario Marché y est inséré à titre de comparaison. Dans le scénario Environnement, la part du gazole progresse, représentant 60% de la

⁴¹ La durée de vie retenue dans le modèle est de 15 ans.

⁴² Nous avons fait l'hypothèse que le parc de bus et cars évoluait de manière proportionnelle au trafic, donc avec un taux d'occupation fixe sur la période.

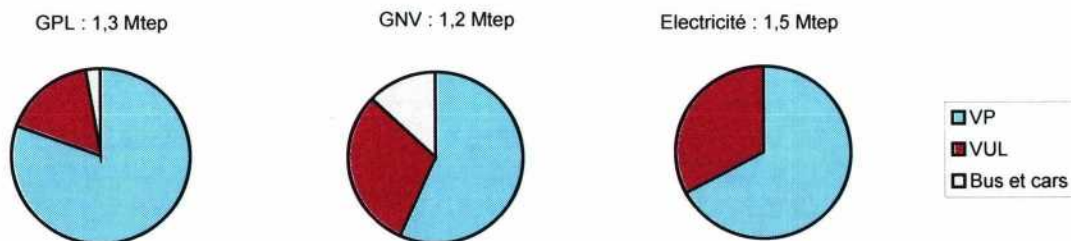
consommation totale du trafic routier en 2030, du fait notamment de la progression du trafic routier de marchandises pour lequel aucun carburant alternatif au gazole n'est introduit.

Evolution des consommations d'énergie du trafic routier total par type de carburant



Les énergies alternatives, GPL, GNV et électricité, assurent environ 9% de cette consommation, soit 4 Mtep. Selon nos hypothèses, ces énergies pénètrent essentiellement dans le parc de voitures particulières. 20% du GNV est consommé par les bus.

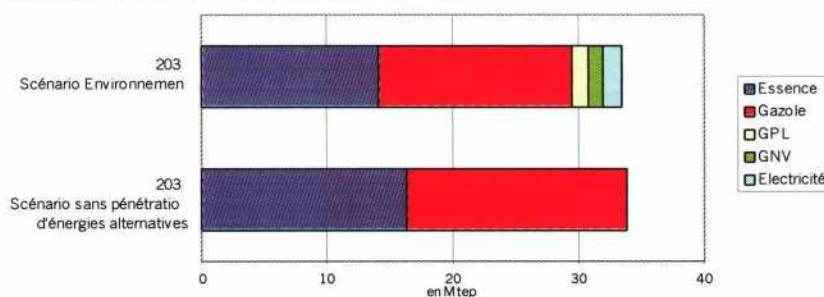
Répartition des consommations de carburants alternatifs selon le type de véhicules en 2030



IV.1.1.4 Comparaison avec un scénario sans pénétration d'énergies alternatives

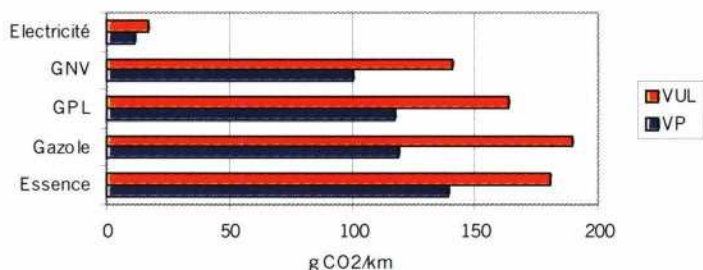
L'objet est ici d'évaluer l'effet de la pénétration des énergies alternatives sur les bilans énergétique et CO2 du trafic routier en 2030. Nous comparons le scénario Environnement à un scénario similaire mais sans pénétration d'énergies alternatives.

Effet de la pénétration des énergies alternatives sur la consommation d'énergie des parcs de VP, VUL et bus et autocars



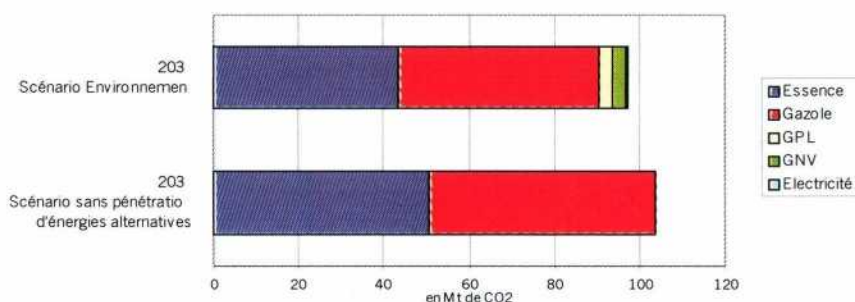
Dans l'état actuel des technologies, les véhicules GNV et GPL sont pas des consommations d'énergie significativement différentes, leurs atouts se situant essentiellement en terme de pollution locale. Par conséquent la pénétration d'énergies alternatives permet de gagner seulement 0,5 Mtep sur la consommation des parcs VP, VUL et bus et cars.

Emissions unitaires moyennes des véhicules légers en 2030 dans le scénario Environnement



L'écart est plus significatif du point de vue des émissions de CO2 qui est de 6,5 Mt CO2 évitées en 2030, essentiellement du fait de la pénétration de véhicules électriques.

Effet de la pénétration des énergies alternatives sur les émissions de CO2 des parcs de VP, VUL et bus et autocars



IV.1.2 Analyse

IV.1.2.1 Mesures fiscales en vigueur concernant les carburants alternatifs

Les principales dispositions fiscales concernant les carburants alternatifs (GPL, GNV et électricité) ont pour origine la *Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie* adoptée en décembre 1996.

- **La TIPP sur le GPL et la taxe intérieure de consommation sur le gaz naturel**

Le GPL bénéficie d'une TIPP allégée depuis 1996. Les Lois de Finances pour 1998 et 1999 ont abaissé de nouveau la TIPP sur le GPL et la taxe intérieure de consommation sur le gaz naturel. Ces taxes sont ainsi ramenés au minimum communautaire.

Les exploitants de transports publics en commun et les taxis peuvent obtenir le remboursement de la TIPP sur le GPL et de la taxe intérieure de consommation sur le gaz naturel depuis le 1er janvier 1997. En 1999, ces taxes sont remboursées à hauteur de 40000 litres par véhicule et par an pour les transports publics de voyageurs et à 9000 litres par an pour les taxis.

Depuis 1992, les carburants d'origine végétale sont exonérés partiellement de la taxe intérieure de consommation relative au carburant dans lesquels ils sont incorporés ou auxquels ils se substituent. Sous certaines conditions (spécifications techniques, conditions d'utilisation), ces produits bénéficient d'une exonération aujourd'hui partielle dont le montant est fixé à :

- 230F/hl pour les esters d'huile végétale incorporés au gazole ;

- 329,5 F/hl pour le contenu en alcool des dérivées de l'alcool éthylique dont la composante alcool est d'origine agricole, incorporés aux supercarburants et aux essences.⁴³

- **Vignettes et cartes grises**

Avant la suppression de la vignette dans la Loi de finances 2001, la vignette (taxe différentielle sur les véhicules) concernait les voitures particulières et les véhicules utilitaires non soumis à la taxe à l'essieu. La Loi de Finances pour 1998 avait introduit la possibilité pour les conseils généraux d'exonérer de la vignette, en totalité ou à 50%, les véhicules fonctionnant exclusivement ou non à l'électricité, au GPL ou au GNV. Pour la vignette 2000, 35 départements bénéficiaient d'une exonération partielle et 24 d'une exonération totale.

Une disposition similaire existe pour la carte grise (taxe proportionnelle sur les certificats d'immatriculation) depuis le 1er janvier 1999, cette taxe relève des conseils régionaux. Pour l'année 1999, seules deux régions (Ile-de-France et Midi-Pyrénées) ont totalement exonéré de la taxe sur les cartes grises les véhicules fonctionnant exclusivement ou non à l'électricité, au GPL ou au GNV. L'exonération a été fixée à 75% en Bretagne, et de 50% en Bourgogne et Poitou-Charentes.

- **Taxe sur les véhicules des sociétés**

Les véhicules immatriculés dans la catégorie des voitures particulières, possédés ou utilisés par les sociétés, fonctionnant exclusivement ou non à l'électricité, au GPL ou au GNV sont exonérés de la taxe sur les véhicules des sociétés ; sauf les véhicules fonctionnant en bi-carburant super/GPL qui ne sont exonérés que de 25% de la taxe. Cette taxe dans la Loi de Finances pour 2000 a été fixée (à taux plein) à 7400 F par an pour des véhicules de 7 CV ou moins et de 16000 F pour les véhicules de plus de 7 CV, les véhicules de plus de dix ans étant exonérés.

Notons que la taxe sur les véhicules de société ne concerne pas les VUL.

- **Amortissement exceptionnel**

Les véhicules peuvent en général être amortis sur au minimum quatre années. Avant la Loi de Finances, seuls les véhicules électriques acquis entre le 1er janvier 1999 et le 31 décembre 1999 pouvaient bénéficier d'un amortissement accéléré d'un an. La Loi sur l'air a étendu ce dispositif aux véhicules fonctionnant exclusivement au GPL ou au GNV. Depuis la Loi de Finances pour 1999, les véhicules à bi-carburant peuvent également bénéficier de cet amortissement exceptionnel, la période de validité est étendue jusqu'au 1^{er} Janvier 2003.

- **TVA**

La TVA sur le GPL, le GNV et l'électricité (consommée par des véhicules fonctionnant exclusivement à l'électricité) est entièrement déductible pour les entreprises.

- **Aides à l'acquisition**

Le surcoût du véhicule électrique à l'achat peut atteindre 100% du prix d'un véhicule classique si on tient compte du coût des batteries. Le surcoût à l'achat est ramené à 20% hors batteries, celles-ci pouvant faire l'objet d'un leasing, le concessionnaire assurant la maintenance et le remplacement éventuel.

Dans le cadre du dispositif Ademe d'aides à l'acquisition pour l'année 2000, les particuliers, les entreprises et les collectivités territoriales peuvent bénéficier d'une subvention de 10 000 ou 15 000 F pour une VP ou un VUL électrique. Sous certaines conditions, les gestionnaires publics ou privés de flottes peuvent obtenir une aide de 50 000 F pour l'achat de bus au GNV ou de bennes à ordures

⁴³ Note ADEME, "Principales dispositions fiscales prises depuis 1996 concernant les carburants et les véhicules", Août 1999.

ménagères au GNV, biogaz, électriques ou hybrides. Pour ces mêmes gestionnaires de flottes, des aides à la décision sont également possibles correspondantes à 50 à 70% du coût de l'étude.

En dehors de ces mesures, la Loi sur l'air oblige l'Etat et certains personnes publiques, lorsqu'ils gèrent une flotte de plus de 20 véhicules, à acquérir ou à utiliser, lors du renouvellement de leur parc automobile, une proportion minimale de 20% de véhicules électriques, GNV ou GPL de moins de 3,5 tonnes.

IV.1.2.2 Un engagement fort de l'Etat et des constructeurs automobiles

Le parc automobile français compte aujourd'hui environ 6000 véhicules électriques (dont plus de mille détenus par EDF), 200 bus au GNV et 180 000 véhicules au GPL. Les ventes de véhicules au GPL se sont élevées à 66000 en 1998 et 48000 en 1999, en majorité en deuxième monte. Il s'agit essentiellement des voitures particulières acquises par des sociétés ou institutions publiques. En 1998, la France se situait ainsi au quatrième rang en Europe pour l'importance de son parc de véhicules GPL. Notons que l'Italie arrive de loin en tête avec un parc de véhicules GPL de 1 200 000⁴⁴.

Le marché des véhicules électriques

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
VP					299	505	529
VU					428	856	831
Total	296	230	330	1304	727	1361	1360

SES, "Le marché des véhicules", Juillet 2000 et Groupe interministériel Véhicules électrique

Malgré le développement récent des véhicules alternatifs, depuis notamment la mise en place des incitations fiscales, nous sommes loin des taux de pénétration nécessaires à la réalisation du scénario Environnement. Ce scénario suppose donc un renforcement des mesures actuelles en particulier en faveur des véhicules électriques et des véhicules au GNV, permettant notamment d'atteindre un marché suffisant pour faire baisser le prix de revient de ces véhicules.

IV.1.2.3 Véhicules électriques

Dans S3 en 2030, le parc de véhicules électriques serait de plus de 3,5 millions, dont 3 millions de VP. Cela suppose de parvenir à des ventes annuelles de 350 000 véhicules en fin de période, soit plus de 10% des ventes. Cela suppose à l'évidence de sortir des flottes spécifiques pour atteindre une diffusion grand public, avec un coût d'achat similaire au coût des véhicules classiques ; d'autant que l'autonomie de ces véhicules restera limitée.

Les aides actuelles à l'achat de véhicules électriques compensent le surcoût du véhicule hors batteries. Les économies d'échelle peut réduire ce surcoût à néant, mais une telle diffusion des véhicules électriques suppose un effort particulier sur les batteries par le financement de programmes de R&D en vue d'allonger leur autonomie et abaisser simultanément les coûts de production.

Le challenge semble assez difficile à relever. Cependant, rappelons que le scénario Environnement n'a pas tenu compte d'un développement des véhicules hybrides. Il apparaît aujourd'hui que ce type de véhicules qui pourrait se diffuser à partir de 2005 a un avenir plus prometteur que les véhicules exclusivement électriques. Les différents types de motorisation hybride sont nombreux, à dominante électrique ou à dominante thermique ; l'autonomie du véhicule n'étant plus limitée, celui-ci est parfaitement substituable aux véhicules classiques. Dans l'hypothèse d'un véhicule hybride fonctionnant à 25% en électricité⁴⁵, le parc devrait atteindre plus de 10 millions de véhicules légers pour respecter la consommation d'énergie électrique prévue dans S3 en 2030. Cela suppose une pénétration de ces

⁴⁴ Le Journal de l'automobile, dossier GPL, n°716, Juin 2000.

⁴⁵ Georgia PLOUCHAR, "Introduction du véhicule électrique dans le parc français des véhicules particuliers à l'horizon 2050", CNRS-ECODEV, Avril 2000.

véhicules élevée, bien supérieure à la pénétration du véhicule diesel par le passé, puisqu'elle ne débute qu'en 2005 ; l'implication des pouvoirs publics reste indispensable pour favoriser un tel développement.

La pénétration de véhicules hybrides conduirait par ailleurs à une baisse sensible des consommations unitaires globales puisque l'objectif affiché des constructeurs est que ces véhicules consomment 3 litres/100 km en équivalent essence à l'horizon 2015 (voir I.3.4.2). Dans le cas d'une pénétration significative de ce type de véhicules, ce n'est pas tant la substitution d'une part de la consommation d'essence ou de gazole sur l'électricité qui aurait un impact sur les émissions de CO₂, mais bien plus la beaucoup plus faible consommation spécifique de ces véhicules (même s'ils ne font aucun recours au réseau électrique).

IV.1.2.4 Véhicules au GPL

Selon S3, le parc de véhicules légers comprendrait 1,7 million de véhicules au GPL en 2030 ; soit 150000 véhicules vendus annuellement en fin de période. Cela équivaut au triple des ventes actuelles, ce qui semble un objectif plus aisé à atteindre que le précédent concernant les véhicules électriques.

Le surcoût d'un véhicule au GPL est de l'ordre de 12 000 F, que ce soit en première monte ou en deuxième monte, il est compensé par un coût de fonctionnement plus faible, grâce à la défiscalisation du carburant. Le développement des stations GPL (1600 en 1999) facilite sa diffusion. Le marché du GPL profite par ailleurs de l'obligation faite aux établissements publics et collectivités locales de renouveler leur parc pour 20% en véhicules alternatifs, bien qu'il soit difficile de connaître la réalité du respect de la Loi sur l'air dans ce domaine.

Suite à l'explosion du réservoir d'un véhicule à Vénissieux en Janvier 1999, les problèmes de sécurité face au risque d'explosion limitent pour l'instant son développement. Le gouvernement a réagi rapidement en imposant la pose d'une soupape de sécurité sur tous les réservoirs, la France étant le seul pays à avoir rendu ce dispositif obligatoire. La question du stationnement reste un handicap pour les véhicules GPL. Un arrêté du 3 avril 2000 oblige dans un délai de six mois, les gestionnaires de parcs automobiles publics et couverts à apposer un panneau interdisant l'accès du parking aux véhicules GPL non munis de la soupape de sécurité adéquate⁴⁶. "Il est interdit de stationner dans le parking du Ministère des Finances avec un véhicule au GPL", nous fait remarquer un fonctionnaire de ce ministère.

Selon la presse automobile⁴⁷, les constructeurs automobiles français adoptent actuellement une stratégie de repli vis-à-vis du GPL. Alors qu'ils étaient parmi les rares constructeurs à proposer des véhicules GPL en première monte, Citroën a décidé de stopper cette production, Peugeot prendre sa décision en fin d'année 2000 et Renault réserve sa production à destination des flottes captives, seule une version GPL de la Scénic sera proposée aux particuliers⁴⁸. Selon Peugeot, *"sur le long terme, le GPL connaît moins de succès que ce que l'on escomptait. Le gouvernement a fait des erreurs, l'utilisateur ne trouve pas assez de stations et il existe un problème pour le stationnement en ville. [...] On s'oriente vers l'arrêt de la production. On produira des moteurs qui pourront recevoir un kit"*⁴⁹.

La concurrence des carburants classiques compte-tenu des progrès technologiques récents, diesel common rail et injection directe essence, joue un rôle non négligeable sur les difficultés du GPL. Malgré la défiscalisation du GPL, les vignettes et cartes grises gratuites dans certains départements et les avantages quant à la taxe sur les véhicules de société, le coût du km est très proche de celui des carburants classiques. Avec les moteurs à injection directe HDI, *"sur un trajet Paris-Nice, on consomme moins de 70 litres de gazole pour faire 1000 kilomètres. Avec du GPL, pour parcourir la même distance, vous allez vous arrêter quatre fois et vous allez perdre un heure"*, explique-t-on chez Peugeot⁵⁰.

⁴⁶ Le Journal de l'automobile, dossier GPL, n°716, Juin 2000.

⁴⁷ Le Journal de l'automobile, dossier GPL, n°716, Juin 2000 ; L'automobile et l'entreprise, "Le GPL est-il en panne ?", n°47, Mai 1999.

⁴⁸ Op. Cit. Le journal de l'Automobile, page 32.

⁴⁹ Op. Cit. Le journal de l'Automobile, page 32.

⁵⁰ L'automobile et l'entreprise, "Le GPL est-il en panne ?", n°47, Mai 1999, page 40.

Dans la situation actuelle, le marché du GPL concerne essentiellement les flottes particulières, les taxis par exemple ou les flottes des collectivités locales du fait de la contrainte instaurée par la Loi sur l'air. Cependant, un engagement réel des constructeurs automobiles permettrait au GPL de faire des progrès techniques au moins similaires à ce qui est fait pour le diesel et l'essence, et de réduire les consommations de manière significative. Selon le vice-président du CNPA (Comité national des professionnels de l'automobile), *"les constructeurs français n'ont pas misé sur ce carburant. Ils ont tous fait un petit geste, sans plus. Le GPL ne bénéficie pas d'investissements importants en recherche et développement. Toute une infrastructure a été mise en place pour le développement des motorisations diesel, ce qui a joué au détriment du GPL"*⁵¹. La plupart des innovations technologiques dans ce domaine sont le fait d'entreprises de taille modeste.

Les distributeurs de gaz renforcent pour leur part la promotion du GPL, tel que Elf qui propose une carte à puce pour la gestion de l'approvisionnement en GPL des flottes d'entreprises, ou encore le Comité français du butane et du propane qui va lancer prochainement une campagne de communication en faveur de ce carburant.

IV.1.2.5 Les véhicules au GNV

Ainsi que nous l'avons montré au début de cette partie, pour que la consommation d'énergie du parc routier soit assurée à plus d'un Mtep par le GNV en 2030, ce carburant doit en premier lieu devenir dominant dans le parc de bus urbains. Cependant, cela ne conduirait qu'à une consommation de GNV de 0,2 Mtep. La consommation de GNV ne peut devenir significative que si ce carburant pénètre sur d'autres marchés. Ne prenant en compte que les usages existants de ce carburant, nous avons fait l'hypothèse qu'il pénétrerait massivement dans les flottes de véhicules légers quasiment à la même hauteur que les véhicules GPL, soit 1,5 million de véhicules. Des recherches sont cependant menées pour utiliser ce carburant pour des véhicules utilitaires lourds ou encore des trains régionaux. Les obstacles principaux sont les volumes de stockage du gaz comprimé nécessaires et le coût d'investissement des stations de distribution de GNV. Notons, qu'à ce jour, aucun constructeur français ne propose de véhicules légers au GNV.

Des progrès dans la carburation permettraient d'abaisser la consommation d'énergie des véhicules au GNV de 15 à 20% avec un mélange pauvre en s'approchant de la limite minimum⁵². Tout comme pour le GPL, les financements en matière de recherche et développement sont indispensables ; ce qui pourrait être d'autant plus justifié qu'aucune contrainte quantitative ne pèse sur le GNV alors que le GPL restera toujours marginal en n'étant qu'un sous-produit du raffinage.

Il apparaît clairement que les logiques industrielles sont déterminantes pour favoriser telle ou telle technologie, et y compris trouver les solutions pour les adapter aux contraintes environnementales. L'injection directe et le filtre à particules pour le diesel proposés aujourd'hui en sont les meilleurs exemples. L'enjeu pour l'action publique est donc de parvenir à infléchir la stratégie des constructeurs dans le sens du développement des carburants alternatifs qui constituent les technologies les plus propres du point de vue de la pollution locale. Le problème reste plus délicat en ce qui concerne la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

La première étape est certainement l'aide publique à la recherche et développement pour ces technologies. Par ailleurs, les contraintes du type de celle instaurée par la Loi sur l'air concernant les flottes captives peuvent permettre d'aider le marché de ces véhicules à arriver à maturité et à réduire les coûts de production.

A notre connaissance, il n'existe pas de statistiques sur le parc existant de véhicules appartenant à des flottes privées ou publiques. Le ministère des transports⁵³ indique simplement le nombre d'immatriculations neuves pour le compte de sociétés : elles représentent un tiers des immatriculations neuves de VP en 1999 et 80% des immatriculations de VUL, soit respectivement 700 000 et 400 000

⁵¹ Op. Cit. Le journal de l'Automobile, page 30.

⁵² Selon J-Loup Gauducheau, Ademe.

⁵³ DAEI-SES, "Le marché des véhicules en 1999".

véhicules. Ces chiffres sont à rapprocher des 500 000 immatriculations de voitures particulières et 100 000 immatriculations de VUL neufs au GPL, au GNV ou à l'électricité, prévues en 2030 dans S3.

Au delà de cette obligation faite dans la Loi sur l'air, pour assurer une diffusion grand public de véhicules alternatifs, les instruments à disposition des pouvoirs publics restent la fiscalité tout d'abord mais aussi les politiques de communication qu'il ne faut pas négliger⁵⁴. En matière de politique fiscale, une différenciation des taxes à l'achat ou à la possession évitent les effets pervers de la défiscalisation des carburants incitant à la hausse de la circulation. Dans ce sens, une différenciation très significative du prix de la vignette automobile aurait pu être un instrument très efficace pour favoriser l'achat de véhicules alternatifs (ou de véhicules peu consommateurs d'énergie).

Reste à savoir quel est le potentiel de progrès technologique sur les véhicules GPL et GNV comparativement aux carburants classiques, essence et diesel, avec l'introduction de motorisations hybrides, ou encore avec la généralisation par exemple du filtre à particules pour le diesel. De ce potentiel dépend l'intérêt à long terme de favoriser tel ou tel carburant, selon les bilans respectifs en terme de pollutions locale et globale. Il n'y a cependant pas d'impossibilité à ce que la technologie hybride bénéficie à toutes les motorisations thermiques, donc au GPL et au GNV également.

IV.1.2.6 Coût des incitations à l'usage de véhicules alternatifs

Il est assez difficile d'estimer à quelle hauteur devraient se situer les incitations financières pour permettre le développement des véhicules alternatifs tel qu'il est prévu dans le scénario Environnement. Afin de donner une indication, nous avons fait le choix de comparer trois situations pour les voitures particulières :

- le calcul des recettes fiscales globales de l'Etat dans le scénario 3 avec un maintien au niveau actuel de la fiscalité sur les carburants alternatifs (GPL, GNV, électricité) sur toute la période (alors que la TIPP augmente pour l'essence et le gazole dans ce scénario) ;
- le même calcul avec une hausse de la fiscalité sur les carburants alternatifs similaire à celle de l'essence (1,3% par an) ; cela maintenant tout de même jusqu'en 2030 un avantage fiscal pour le GPL, le GNV et l'électricité par rapport aux autres carburants.
- Le même calcul avec une hausse de la fiscalité sur les carburants alternatifs similaire à celle du gazole (3% par an) ; cela supprimant tout avantage fiscal pour ces carburants.

Ceci est une manière d'estimer le 'cadeau fiscal' généré par la stabilité de la fiscalité sur les carburants alternatifs, et peut être considéré comme une enveloppe financière possible pour des incitations fiscales concernant ces véhicules.

a) Cas d'une stabilité de la fiscalité sur les carburants alternatifs pour les VP

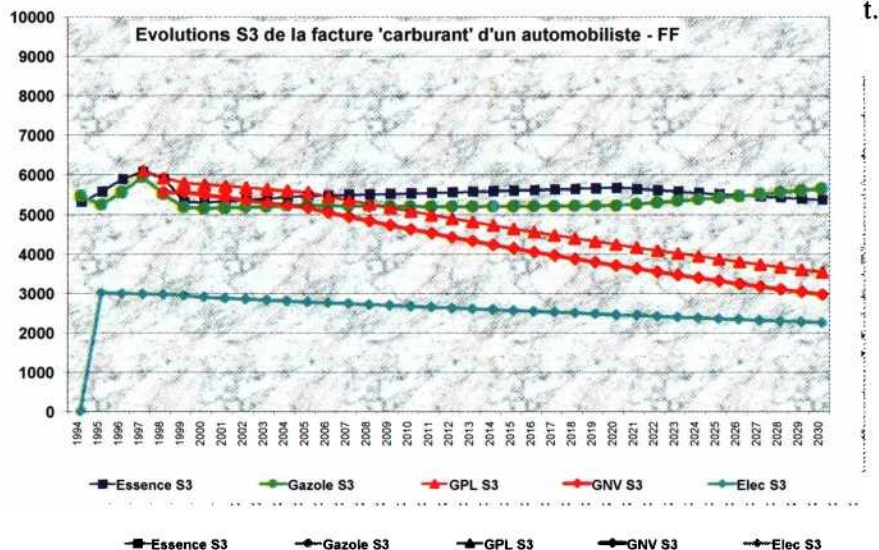
Nos simulations ont été faites sur la base des prix présentés dans le tableau suivant. Le prix retenu pour le GNV correspond au prix de vente pour les véhicules légers. Le prix du GNV pour les utilitaires lourds, tels que les bus, est plus faible et variable selon les cas. Il est basé sur les tarifs GDF pour les clients industriels auxquels il faut ajouter le coût de compression, les quantités fournies sont déterminantes dans la fixation du prix. Les tarifs pratiqués permettent en général de parvenir à un coût du carburant au kilomètre inférieur à celui du gazole. Par ailleurs, ainsi que nous l'avons vu précédemment, la taxe intérieure sur le GNV est remboursée à hauteur de 40000 litres par an pour les transports publics de voyageurs.

Prix des carburants alternatifs en 1996

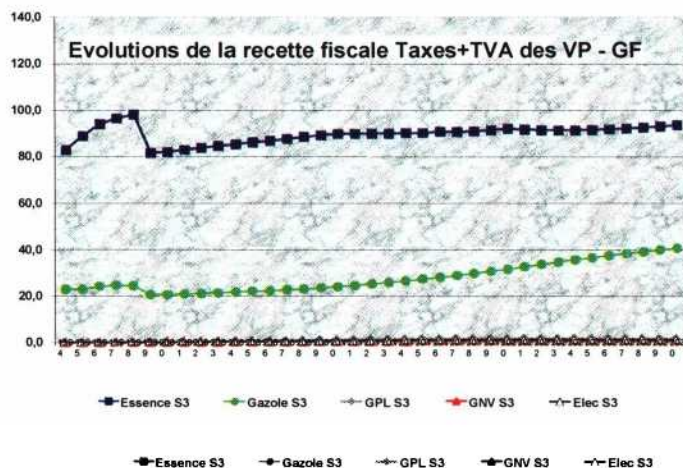
FF	GPL par litre	GNV par m3	Electricité par kWh
Prix unitaire HT	1.87	3.25	0.6
Taxes	0.94	0.63	.014

⁵⁴ ARC ECODIF Transports individuels, "Les instruments susceptibles d'orienter l'évolution du parc automobile dans le sens de la prévention de l'effet de serre", à paraître.

D'après les comptes Transports de l'INSEE pour 1998, le poste 'carburants' s'est élevé en 1998 à 157.7 GF pour les ménages. Rapporté au nombre de véhicules personnels cette année là, cela fait une facture 'carburants' annuelle moyenne de l'ordre de 5800 FF. Le graphique suivant présente l'évolution de cette facture en fonction des hypothèses de variations des comportements, des prix et des



Si l'on compare l'évolution de la facture 'carburant' par type d'alternative, il apparaît une quasi-stabilisation de la dépense carburants pour le gazole et l'essence sans plomb : les évolutions de comportements et de performances compensent les évolutions fiscales (voir graphique suivant). Par contre, la facture 'carburants alternatifs' diminue, du fait des hypothèses de taxation stabilisée. Le cas du véhicule électrique est particulier : il est calculé sur la base d'une distance moyenne annuelle de 8000 km que partiellement concurrent)⁵⁵.



NB : Recettes fiscales réelles entre 1994 et 1998

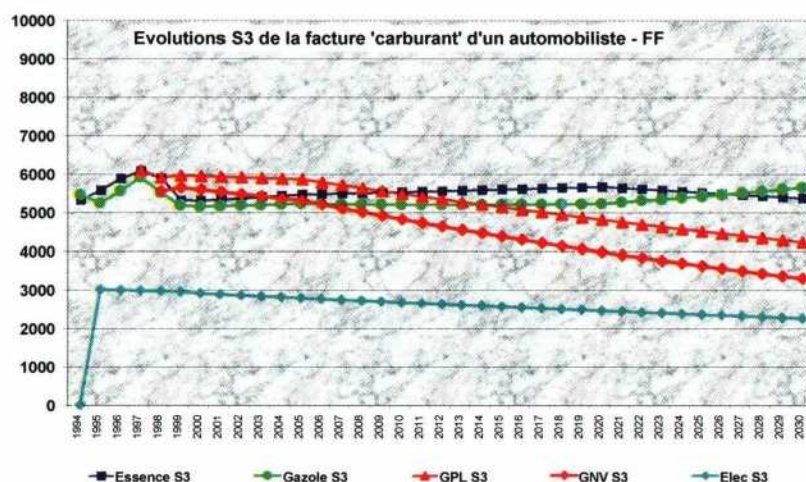
Dans le scénario Environnement, avec une hypothèse de stabilité de la fiscalité sur les carburants alternatifs, les recettes fiscales passent de 105 GF en 1994⁵⁶ à 137 GF en 2030. Comme nous venons de le voir, le budget carburant par automobile est stable, la hausse des prix de l'essence et du gazole étant compensée par une baisse de la circulation annuelle par véhicule. La hausse des recettes fiscales s'explique essentiellement par la conjonction de la croissance du parc automobile avec un regain des parts de marché des véhicules essence.

b) Cas d'une hausse de la fiscalité sur les carburants alternatifs similaire à celle sur l'essence

⁵⁵ Remarque sur le graphique suivant : la facture 'électricité' des véhicules électriques apparaît comme nulle en 1994. Elle ne l'est pas, bien sûr. Il s'agit juste d'un ajustement du modèle, le nombre de véhicules électriques étant très bas en 1994. En fait, la facture électrique annuelle est à peu près au niveau de celle de 1995.

⁵⁶ Recettes fiscales estimées sur la base des prix réels des carburants en 1994.

En terme de facture par type de véhicule, on constate que le GPL et le GNV restent significativement plus intéressants que le gazole et l'essence.



L'écart de recettes fiscales chaque année est faible, il est de 1,4 GF en 2030. Cependant le cumul de la recette fiscale (y.c. TVA) sur les carburants alternatifs pour la période 1994-2030 passe de 82 GF dans le cas d'une fiscalité stable à 104 GF dans le cas d'une fiscalité croissant au même rythme que celle de l'essence. Le "cadeau fiscal" lié à la première situation est donc de +22 GF sur la période. Rappelons que les hypothèses S3 amènent le parc de véhicules alternatifs à quelques 5.5 millions d'unités en 2030.

c) Cas d'une hausse de la fiscalité sur les carburants alternatifs similaire à celle sur le gazole

La recette fiscale supplémentaire en 2030 est alors de 4,5 GF par rapport au scénario 3 sans hausse de la fiscalité sur les carburants alternatifs. Le cumul de cette recette fiscale supplémentaire est alors de 65 GF.

Dans le scénario environnement, les recettes fiscales augmentent sur la période même dans le cas d'une stabilité de la fiscalité sur les carburants alternatifs. Le maintien d'un dégrèvement fiscal sur ces carburants est donc tout à fait envisageable, il n'est cependant sans doute pas nécessaire pour toute la période et comporte le risque de favoriser fortement l'usage de ces véhicules, leur kilométrage annuel devenant plus élevé que les véhicules classiques.

En ordre de grandeur, nous retiendrons une enveloppe budgétaire disponible intermédiaire entre les cas b et c, soit 40 GF cumulés sur la période 1994-2030 ; la moitié pouvant être utilisée au maintien d'un dégrèvement fiscal conséquent pour le GPL et le GNV par rapport à l'essence et au gazole et l'autre moitié à des subventions à l'achat pour les véhicules électriques. Notons néanmoins que c'est essentiellement en première période que ces incitations sont nécessaires afin de permettre un développement suffisant du marché.

IV.1.2.7 Appréciation par les acteurs des carburants alternatifs

Un vaste débat a lieu actuellement sur ce qui doit être intégré dans la catégorie « carburant alternatif ». Le carburant qui a reçu l'attention de la presse ces dernières années et qui est d'ores et déjà disponible dans un grand nombre de pompistes est le GPL. Or, l'ingénieur en technologie automobile et l'ingénieur compétent en matière des transports nous font part de leur inquiétude quant au décalage qui existe entre d'une part un enjeu d'ordre politique et de l'autre un enjeu technique. Le GPL n'est pas véritablement un carburant alternatif car il pose un triple problème : tout d'abord, il ne constitue pas une diversification énergétique puisqu'il est un dérivé pétrolier qui demande, pour être peu polluant, un traitement spécifique ; ensuite, il ne constitue pas la meilleure solution environnementale du fait qu'il est une source d'émissions de CO2 ; enfin, la technologie des moteurs GPL n'est pas encore au point pour assurer à long terme un fonctionnement non polluant.

Le GNV au contraire est une vraie diversification énergétique mais pose également une série de problèmes qui font que le débat n'est pas encore tranché sur son développement effectif. Tout d'abord, il nécessite des véhicules exclusivement conçus pour circuler au gaz. Ceci, lié à l'exploitation du gaz, pose, selon le Ministère des transports, un problème de coût non négligeable qui nécessite des incitations particulières pour que les industriels y investissent effectivement. Ensuite, comme l'affirme l'ingénieur spécialiste en matière de transports, le GNV pose un problème environnemental puisque le méthane est un gaz à effet de serre. Enfin, selon le discours développé par un des nos interlocuteurs, les collectivités territoriales se sentent prises dans une situation sans vrai choix étant donné que le GNV constitue un monopole géré exclusivement par Gaz de France.

Pour toutes ces raisons, la place du GNV dans le marché des carburants alternatifs n'est pas encore fixée. Le responsable rencontré au Ministère des transports considère que le GNV a de l'avenir mais que son utilisation sera limitée aux flottes spécifiques. Quant aux constructeurs, ils lui attribuent un rôle transitoire dans leur politique de développement de modes alternatifs de combustion. Une étude des constructeurs et de l'ACEA donne des prévisions pour l'an 2020 mais l'incertitude technologique semble très forte pour s'étendre jusqu'à 2030. Elle montre que le diesel deviendra le carburant principal utilisé dans le secteur des transports et cela contrairement à la tendance actuelle qui consiste à le pénaliser. Son potentiel sur le plan énergétique, l'évolution technologique qui le rend très peu polluant, ainsi que son prix très compétitif, semblent être à l'origine de cette prévision. Le GNV n'arrive pas à diminuer considérablement ses émissions mais à moyen terme son prix baisse alors que celui du diesel augmente légèrement. Ceci fait que le GNV est utilisé comme carburant de transition. Progressivement, se dessine le passage du diesel au diesel-électrique et ensuite à la pile à combustible. Les constructeurs croient beaucoup aux véhicules hybrides mais le principal problème est pour l'instant leur coût. Quant au diester, à l'aquazol et à l'électrique, ils n'apparaissent pas intéressants ou applicables.

Les ingénieurs compétents dans les domaines de l'automobile et des transports ne croient pas à une révolution énergétique. Selon eux, les tendances montrent qu'on reste sur les carburants classiques tout en améliorant leur composition. Quoi qu'il en soit, l'accent est mis constamment sur trois conditions qui doivent accompagner le développement de tout nouveau carburant : d'une part, il s'agit de prendre en considération l'ensemble de la chaîne de production pour pouvoir évaluer la pollution globale (en ce sens, le développement de la pile à combustible suscite un débat sur la production de l'hydrogène qui est très consommatrice d'énergie) ; d'autre part, il s'agit de faire avancer simultanément les nouveaux carburants et la réglementation portant sur leurs conditions de combustion. En effet, des primes existent actuellement pour promouvoir la nouvelle technologie de véhicules fonctionnant aux carburants alternatifs sans qu'une réglementation précise les taux d'émission de ce type des moteurs. Afin de profiter des primes, les automobilistes achètent ces nouveaux modèles ou transforment leurs moteurs pour pouvoir consommer du gaz. Or, faute de réglementation sur le fonctionnement des moteurs, ces véhicules sont plus polluants que la technologie conventionnelle. Enfin, il s'agit de contrôler la tendance actuelle qui, pour renforcer la sécurité et le confort des voitures, conduit à la production des modèles de plus en plus lourds et consommateurs d'énergie. Cela risque d'annuler les effets environnementaux positifs introduits par la consommation des nouveaux carburants.

IV.1.2.8 Délai

Des mesures fiscales peuvent permettre une réaction assez rapide des usagers et notamment des sociétés, à condition que les avantages fiscaux accordés soient suffisants pour rendre le coût global au km inférieur à celui des carburants classiques. De telles mesures sont indispensables tant que le marché des véhicules alternatifs n'est pas suffisamment développé pour permettre un abaissement des coûts de production.

Simultanément, des programmes de recherche et développement renforcés devraient permettre des progrès technologiques sensibles sur des moteurs dédiés spécifiquement au GPL ou au GNV ou sur les batteries des véhicules électriques, levant certains obstacles techniques et améliorant les rendements donc le coût d'usage des véhicules. L'effet de ces innovations technologiques ne peut être attendu avant 2010, parallèlement à une pénétration significative des véhicules hybrides annoncée par les constructeurs pour cette date.