

**UNIVERSITE ABDERRAHMANE. MIRA.  
BEJAIA**

**FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES, COMMERCIALES ET  
DES SCIENCES DE GESTION**

**DEPARTEMENT DES SCIENCES ECONOMIQUES**

**MÉMOIRE**

*En vue de l'obtention du diplôme de Magistère en Sciences  
Economiques*

*OPTION : Economie de l'Environnement*

**THÈME**

---

*Contribution à l'étude des facteurs entravant l'effet de la taxe  
environnementale en matière de promotion du GPL/c : cas du  
transport routier algérien*

---

**Présenté par : IKNI Nadir**

**Sous la direction de : Professeur AINOUCHE Mohand Cherif**

Devant le jury composé de :

**Présidente** : KAID TLILANE Nouara, Professeur, université de Bejaia

**Examineurs** : TESSA Ahmed, Professeur, université de Tizi-Ouzou

: HADAD Zahir, Maitre de conférences (A), université de Bejaia

## **REMERCIEMENTS**

Je tiens à exprimer ma sincère gratitude à mon directeur de mémoire, monsieur le Professeur AINOUCHE Mohand Cherif d'avoir accepté de diriger ce travail. Je tiens à remercier aussi le Professeur KAID TLILANE Nouara d'avoir accepté d'examiner et de présider ma soutenance. Je tiens également à remercier le Professeur TESSA Ahmed et le Docteur HADAD Zahir d'avoir accepté de donner la peine de lire et d'examiner ce mémoire. Je remercie également tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à la réalisation de ce travail, les camarades de l'université, le directeur de NAFTAL et tous son personnel, le personnel du ministère des transports, du ministère de l'aménagement du territoire, de l'environnement et de tourisme, et le personnel de Sonatrach. Je remercie également ma famille.

## **Sommaire**

Liste des abréviations et des symboles .....	I
Liste des figures .....	IV
Introduction générale.....	1
Chapitre I. Approche théorique de l'économie de l'environnement .....	4
Section 01. Défaillance des marchés libres en présence des externalités négatives .....	4
1- La notion de l'optimum.....	4
1-1- L'optimum au sens de Bentham .....	5
1-2- L'optimum au sens de Pareto.....	5
2- Allocation des ressources : planification et fonctionnement libre des marchés.....	6
2-1- L'affectation des ressources par la planification de l'Etat .....	6
2-2- Les marchés libres et efficacité au sens de Pareto.....	6
3- Défaillance des marchés libres en présence de la pollution et de la ressource naturelle non renouvelable .....	8
3-1 Définition de la notion « externalité » .....	8
3-2- Externalité de pollution.....	9
3-3- Allocation optimale d'une ressource naturelle non renouvelable .....	11
Section 02. Instruments de la politique environnementale : la taxe environnementale .....	12
1- Correction des défaillances des marchés libres.....	12
1-1- Définition de la taxe environnementale .....	12
1-2- Le principe de l'internalisation des effets externes .....	13
1-3- La taxe environnementale est-elle distortionnaire? .....	14
2- Condition d'efficacité de la taxe environnementale.....	15
2-1- L'assiette fiscale .....	15
2-2- Le taux de la taxe.....	16
3- Comparaison de la taxe à d'autres instruments de la politique environnementale .....	16
3-1- Le critère de comparaison : l'efficacité économique .....	17

## *Table des matières*

---

3-2- La norme d'émission contre la taxe .....	17
3-3-Les permis d'émission négociables versus la taxe environnementale .....	18
3-4-La subvention contre la taxe environnementale .....	19
3-5-La théorie de Coase .....	19
Section 03. Effet d'une taxe environnementale sur la demande d'un bien polluant.....	21
1-Les facteurs déterminant de la demande d'un bien.....	21
1-1-Le prix du bien.....	21
1-2-Autres facteurs .....	22
2-Explication de l'effet de la taxe environnementale et de la variation du revenu sur le comportement du consommateur.....	22
2-1-L'approche de l'utilité .....	23
2-1-1- Définition de l'utilité .....	23
2-1-2- Cas de la taxe environnementale .....	23
2-1-3- Cas du revenu des personnes .....	24
2-2-Effet de substitution .....	25
2-3-Effet revenu .....	25
3-Elasticité prix et revenu de la demande .....	25
3-1-Elasticités prix de la demande.....	26
3-1-1- Les facteurs influençant l'élasticité .....	26
3-1-2- Le calcul de l'élasticité-prix de la demande.....	27
3-2- Elasticité revenu de la demande polluant .....	27
Conclusion du chapitre 01 .....	29
Chapitre II. Le transport routier : consommation d'énergie et préoccupations environnementales .....	28
Section 01. État des lieux et déterminants de la consommation énergétique du transport routier .....	28
1- Contribution du transport à la consommation d'énergies dans le monde .....	28
1-1- Aperçu historique sur les formes d'énergies utilisées pour les déplacements .....	28
1-2- Le transport : un secteur énergétivore .....	30
1-3- La dépendance du transport routier aux produits pétroliers : l'essence et le gazole .....	31
2- Les déterminants de la consommation d'énergie d'un parc de véhicules .....	32

2-1- Le nombre de kilomètres parcourus .....	32
2-1-1- Les coûts d'usage .....	32
2-1-2- Les technologies d'information et de communication .....	33
2-1-3- L'organisation spatiale des activités économiques .....	34
2-1-4- Le revenu.....	34
2-2- La consommation énergétique moyenne par kilomètre .....	35
2-2-1- L'efficacité énergétique du véhicule.....	35
2-2-2- Incidence des conditions de circulation sur la consommation de carburants .....	36
Section 02. Les préoccupations environnementales du secteur de transport roturier .....	37
1- Les réserves pétrolières en croissances mais à un rythme décroissant.....	37
2- Le transport et la pollution locale.....	39
2-1- L'impact de la pollution de l'air sur la santé de l'Homme .....	39
2-2- Les paramètres dont dépendent les émissions polluantes d'un parc de véhicules .....	40
2-2-1- Les caractéristiques technologiques des véhicules.....	40
2-2-1-1- Les véhicules roulant à l'essence.....	40
2-2-1-2- Les véhicules roulants au gas-oil.....	41
2-2-2- Evolution des émissions avec les conditions de circulation .....	42
3- Le transport routier et l'effet de serre .....	42
3-1- Quelques impacts de l'effet de serre additionnel.....	43
3-2- Contribution du transport aux émissions de gaz à effet de serre : CO <sub>2</sub> .....	44
3-3- Les réticences à la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre .....	44
Section 03. Les énergies alternatives aux carburants classiques (essence et le gas-oil) .....	46
1- Les avantages d'une politique de promotion des énergies alternatives.....	46
2- L'apport des énergies alternatives en matière de protection de l'environnement et les difficultés limitant leur développement .....	47
2-1- Le gaz de pétrole liquéfié (GPL/c).....	47
2-2- Le gaz naturel carburant.....	49
2-3- Les biocarburants.....	49

2-4- L'électricité.....	50
3- Les instruments d'incitation à la promotion des énergies alternatives.....	51
3-1- La taxe sur les carburants.....	51
3-2- La tarification des routes (road pricing).....	52
3-3- La gestion des espaces de stationnement.....	52
3-4- La taxe sur les automobiles neuves.....	53
3-5- Le rôle de l'information.....	53
Conclusion du chapitre 02.....	54
Chapitre III. Le transport routier algérien : préoccupations et politiques environnementales.....	54
Section 01. Demande de produits pétroliers et préoccupations environnementales.....	54
1- Evolution de la consommation de produits pétroliers et du parc automobile.....	54
1-1- Analyse de la demande de carburants.....	54
1-2- Caractérisation du parc automobile algérien.....	56
2- Le défi énergétique du transport routier.....	57
3- La pollution de l'air.....	58
3-1- Les émissions des polluants : évolution et état des lieux.....	58
3-2- Impacts économiques de la pollution atmosphérique.....	60
4- La pollution globale : Effet de serre.....	61
Section 02. La politique algérienne de lutte contre les dommages environnementaux liés à l'activité de transport routier.....	63
1- Le contrôle technique des véhicules.....	63
2- Amélioration de la qualité des carburants classiques.....	65
3- Promotion des énergies alternatives.....	65
3-1- Les alternatives fossiles : gaz naturel carburant (GNC).....	66
3-2- les énergies renouvelables.....	67
4- La taxe sur les carburants polluants.....	68
5- Norme de consommation de carburant et sensibilisation.....	69
6- Le transport alternatif aux véhicules privés et l'urbanisation.....	69
Section 03. Politique de promotion du GPL/c.....	70

## *Table des matières*

---

1- Les atouts du GPL/c .....	71
1-1- La disponibilité du GPL/c : une production largement suffisante .....	71
1-2- Les avantages économiques .....	72
2- l'expérience algérienne de promotion du GPL/c .....	72
2-1- La période de préparation 1977-1982 .....	73
2-2- La période d'introduction 1983-1985 .....	73
2-3- La période de généralisation (fin des années 1980 à nos jours) : Les objectifs .....	74
3- Les moyens mobilisés pour la généralisation GPL/c .....	74
3-1- La réglementation .....	74
3-2- La tarification .....	75
3-3- Autres mesures .....	77
4- Les résultats de la politique de promotion du GPL/c .....	77
Conclusion du chapitre 03 .....	79
Chapitre IV. Effet du prix, du PIB/habitant et de la densité de population sur le taux de motorisation, le nombre de kilomètres parcourus et le taux de consommation moyen de l'essence en Algérie .....	79
Section 01. Revue de littérature .....	79
1- Corrélation entre variables exogènes et endogènes .....	80
1-1- Le nombre de kilomètres parcourus .....	80
1-2- Le taux de consommation moyen de carburant .....	81
1-3- Le taux de motorisation .....	82
2- Examen de certaines études .....	83
3- Choix des variables .....	84
3-1- Définition des variables retenues .....	84
3-2- Les données collectées .....	85
Section 02. Résultats et interprétations .....	86
1- Effet des facteurs socioéconomiques sur le taux de motorisation .....	86
2- Effet des facteurs socioéconomiques sur le nombre de kilomètres parcourus par véhicule .....	90
3- Effet des facteurs socioéconomiques sur le taux de consommation moyen d'essence .....	93
Conclusion du chapitre 04 .....	96

## *Table des matières*

---

Conclusion générale .....	97
Annexe .....	99
<i>Bibliographie</i> .....	4
Bibliographie.....	106

## **Liste des abréviations et des symboles**

**APRUE** : Agence de promotion et de rationalisation de l'utilisation de l'énergie

**CH<sub>4</sub>** : Méthane

**CT** : Consommation totale de l'essence

**CO** : Monoxyde de carbone

**COV** : Composés organiques volatiles

**DP** : Densité de population

**ED/P** : Elasticité prix de la demande

**GES** : Gaz à effet de serre

**GNC** : Gaz naturel carburant

**GPL/c** : Gaz de pétrole liquéfié/carburant

**GTEP** : Giga tonne équivalent pétrole

**HC** : Les hydrocarbures

**IF** : Institut français de pétrole

**KM/H** : Kilomètres par heure

**MATE** : Ministère de l'aménagement du territoire, de l'environnement et du tourisme

**MW** : Mégawatt

**NO<sub>x</sub>** : Oxyde d'azote

**OCDE** : Organisation de coopération et de développement économique

**PI** : Prix de l'année initial

**PIB** : Produit intérieur brut

**PNAE-DD** : Plan national d'actions pour l'environnement et le développement durable

**PPM** : Partie par million

**QDC** : Quantité de bien demandée de l'année courante

**QDI** : Quantité de bien demandée de l'année initiale

## *Liste des abréviations*

---

**URSS** : Union des républiques socialistes soviétiques

**RNCREQ** : Regroupement National des Conseils Régionaux de l'Environnement du Québec

**RNE** : Rapport national sur l'état et l'avenir de l'environnement

**SO<sub>2</sub>** : Dioxyde de soufre

**TEP** : Tonne équivalent pétrole

**TIC** : Technologies d'information et de communication

**TM** : Taux de motorisation

**TMC** : Taux de consommation moyen de carburant

## Liste des tableaux

TABLEAU N°1 : L'automobile de hier : quelques dates clés.....	29
TABLEAU N°2 : La consommation énergétique par secteur en milliards de tonne équivalent pétrole.....	30
TABLEAU N°3 : Ventilation de la consommation d'énergie par une automobile familiale classique de taille moyenne.....	35
TABLEAU N°4 : Evolution des réserves de pétroles dans le monde en milliard de barils.....	38
TABLEAU N°5 : Emissions de polluants du model ancien d'automobile, avec et sans convertisseur catalytique.....	40
TABLEAU N°6 : Evolution des émissions de CO <sub>2</sub> du transport routier dans le monde en millions de tonne.....	44
TABLEAU N°7 : Emissions de CO <sup>2</sup> (gramme/kilomètre du puits à la roue) et la teneur en pourcentage du GPL, de l'essence et du gas-oil en CO, CH, Nox, plomb et soufre.....	48
TABLEAU N°8 : Evolution de la consommation de carburant dans le transport routier en tonne.....	55
TABLEAU N°9 : Evolution du parc automobile selon le type d'énergie.....	56
TABLEAU N°10 : Evolution des réserves de pétrole et de gaz naturel (giga tonne équivalent pétrole).....	57
TABLEAU N°11 : Evolution des charges de pollution automobile (tonne) entre 1995 et 2001 enAlgérie.....	59
TABLEAU N°12 : L'objectif, valeur limite (fixés sur une base moyenne annuelle), le seuil d'information et d'alerte (fixés sur une base moyenne horaire), en microgramme/Nm <sup>3</sup> .....	60
TABLEAU N°13 : Coûts externes de la pollution de l'air en pourcentage de PIB (celui de 1998 qui est de 47,2 milliards d'USD) et en valeur (millions d'USD).....	61
TABLEAU N°14 : Le seuil limite des émissions toxiques.....	64
TABLEAU N°15 : Energie moyenne reçue (kW/m <sup>3</sup> /an).....	67
Tableau N°16 : Vente des carburants (en tonne).....	71
TABLEAU N°17 : Evolution des prix des carburants de 1995 à 2008.....	76
TABLEAU N°18 : Résultats en matière de promotion du GPL/c.....	77
TABLEAU N°19 : Récapitulatif des définitions des variables exogènes et endogènes.....	85
TABLEAU N°20 : Evolution du taux de motorisation des adultes, du prix moyen des essences, du PIB/habitant et de la densité de population.....	87
TABLEAU N°21 : Evolution du nombre de kilomètres parcourus par véhicule et élasticité prix, revenu et densité de la population de l'utilisation de véhicules.....	90

TABLEAU N°22 : Evolution du taux de consommation moyen (tonne/100km), et élasticité prix de carburant, revenu et densité de population de la consommation moyenne de carburant.....	93
TABLEAU N° 23 : Variation en pourcentage des déterminants de la consommation d'essence et des facteurs socioéconomiques.....	99
TABLEAU N°24 : Elasticité du taux de motorisation par rapport au prix, au revenu et à la densité de population (DP).....	100
TABLEAU N°25 : Evolution des normes de pollution en Europe de 1970 à 2000 en gramme/kilomètre.....	101
TABLEAU N°26 : Intervalles des élasticités de court terme.....	101

Liste des figures

FIGURE N°1 : Coïncidence entre équilibre et optimum dans un marché de concurrence parfaite.....	7
FIGURE N°2 : Divergence entre le coût privé et le coût social.....	10
FIGURE N°3 : Effet de la taxe environnementale sur le bien être social.....	14
FIGURE N°4 : Ensemble budgétaire et variation du revenu.....	24
FIGURE N°5 : Effet de variation du revenu .....	28
FIGURE N°6 : Evolution en pourcentage du taux de motorisation des adultes, du prix moyen des essences et de la densité de population.....	88
FIGURE N°7 : Evolution en pourcentage du nombre de kilomètres parcourus, du prix moyen des essences, du PIB/habitant et de la densité de population.....	92
FIGURE N°8 : Evolution en pourcentage du taux de consommation moyen de carburant, du prix moyen des essences, du PIB/habitant et de la densité de population.....	95
FIGURE N°9 : Les différents facteurs déterminant de la consommation d'un carburant routier.....	109

# *Introduction générale*

## **Introduction générale**

Bien que le transport soit une activité fondamentale pour tirer la croissance économique à la hausse, son développement constitue une source majeure de préoccupations environnementales<sup>1</sup>. Il contribue d'une manière considérable à l'épuisement de la ressource pétrolière, à la pollution de l'air et aux émissions de gaz à effet de serre.

Ces préoccupations ont amené plusieurs pays de par le monde à mettre en place des mesures pour y faire face. Certaines de ces mesures visent à réduire la mobilité, comme c'est le cas de la taxe sur l'essence en Allemagne, du péage en Angleterre et de l'aménagement du territoire aux Pays Bas. D'autres visent l'amélioration de la technologie des véhicules, comme c'est le cas de la norme de consommation de carburant aux Etats Unis et au Japon et de l'accord volontaire (entre les constructeurs automobile et les pouvoirs publics) sur la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> en Europe.

En Algérie, les coûts externes associés au secteur des transports ne sont pas négligeables. Ce secteur participe d'une manière importante aux dommages<sup>2</sup> de la pollution de l'air (qui sont estimés à 448,4 millions de dollars) et à ceux des gaz à effet de serre (qui sont estimés à 556,4 millions de dollars). À cela s'ajoute sa contribution à la raréfaction du pétrole (un épuisement estimé à l'horizon 2020<sup>3</sup>).

La théorie économique montre clairement qu'en présence d'externalités, les marchés concurrentiels ne conduisent pas à l'optimum au sens de Pareto. De ce fait, elle propose un ensemble de mesures permettant de rétablir l'allocation efficace des ressources d'une économie. Il s'agit d'une internalisation des effets externes via la mise en place d'instruments économiques (taxes, subventions, permis d'émission négociables) et réglementaires (normes de qualité et d'émission) de la politique environnementale.

Lorsque les informations relatives au dommage marginal de la pollution et au coût marginal de dépollution sont parfaites, le régulateur serait indifférent de choisir l'un ou l'autre de ces mesures. Par contre en leurs absences, Beaumol propose de choisir l'instrument qui permet d'atteindre à moindre coût l'objectif que fixe la politique environnementale<sup>4</sup>.

Théoriquement, par rapport à la minimisation des coûts de dépollution, les instruments économiques sont avantageux aux normes non différenciées. Néanmoins, ces dernières, contrairement à la taxe, permettent d'atteindre l'objectif environnemental avec certitude.

---

<sup>1</sup> GREENING L.A., « Effects of human behavior on aggregates carbon intensity of personal transportation: comparison of 10 OECD countries for the period 1970-1993 », Energy Economics, 26 (2004), PP.1-30.

<sup>2</sup> PNAE-DD, P62 ; P64.

<sup>3</sup> BENACHENHOU A., « Le prix, le développement durable en Algérie », édition Thotm, Paris, 2005.

<sup>4</sup> GLACHANT M., « Les instruments de la politique environnementale en matière de contrôle de la pollution », cours présenter à l'Ecole des mines de Paris, France.

En Algérie, la politique environnementale du secteur de transport routier est basée principalement sur la promotion des carburants alternatifs, plus particulièrement le GPL/c.

Ainsi, la fiscalité des carburants (TVA et TIPP depuis 1990 et la taxe environnementale sur les essences depuis 2003) a servi comme instrument de base de cette politique. À l'heure actuelle (2008), les résultats de celle-ci ne donnent pas satisfaction<sup>5</sup> : le parc automobile GPL/c est seulement de 160 000 unités (environ 4% de la totalité du parc automobile), majoritairement constitué de taxis<sup>6</sup> et de véhicules des administrations publiques.

Par ailleurs, Plusieurs auteurs s'interrogent à propos du désintéret qu'expriment les automobilistes pour le GPL/c<sup>7</sup>. Par conséquent, il nous paraît intéressant d'étudier l'effet des taxes environnementales sur la consommation des essences. A cet égard, nous avons posé la question suivante : ***quels sont les facteurs qui entravent l'effet des taxes environnementales sur les essences en matière de promotion du GPL/c?***

Afin de répondre à cette question, nous avons posé les hypothèses suivantes :

- ✓ Le GPL/c n'est pas un substitut proche<sup>8</sup> des essences dans le transport routier.
- ✓ L'automobiliste adopte des comportements permettant de fuir et d'alléger une éventuelle taxe environnementale sur la consommation des essences.
- ✓ La variation à la hausse du PIB/habitant réduit l'effet de la taxe environnementale en matière de substitution GPL/c/essence.

L'objectif de ce présent travail est de révéler, dans un premier temps, à travers une analyse des caractéristiques économiques et techniques relatives aux véhicules et au carburant GPL/c, les inconvénients qui désintéressent les automobilistes de l'usage de ce carburant. Puis, à travers l'analyse de l'impact du prix moyen des essences, du PIB/habitant et de la densité de population sur le taux de motorisation des adultes, le nombre de kilomètres parcourus par véhicule et le taux de consommation moyen des essences, nous tenterons de montrer les comportements des utilisateurs de l'essence qui contrebalancent l'effet de la taxe en matière de généralisation du GPL/c.

---

<sup>5</sup> Notant que la Turquie dispose d'un parc GPL/c de 9 millions unités en 2004. Elle convertie en moyenne 150 000 véhicule par an

<sup>6</sup> 70% des taxis roulent au GPL/c.

<sup>7</sup> REBAH M., « Les risques écologiques en Algérie : quelle riposte ? », les éditions APIC, Alger, 2005, P7 ; BENACHENHOU A., « Le prix, le développement durable en Algérie », édition Thotm, Paris, 2005, P143.

<sup>8</sup> Le bien (A) est un substitut proche du bien (B) si les consommateurs n'ont aucun mal à passer de l'usage de (B) à celui (A) (MANKIW N.G., P121).

Il s'agit, en effet, d'une démarche permettant de réduire le tâtonnement à la Beaumol<sup>9</sup>. Elle permet de donner, à priori, les premiers éléments justifiant un niveau de la taxe qui conduit directement à la réalisation ou au rapprochement de l'objectif environnemental.

Notre étude se limite uniquement aux véhicules essence de tourisme. Ce choix revient au fait que ce type de véhicules représente environ 55% de la totalité du parc automobile et 81,46% de l'ensemble des véhicules essence.

Nos données et informations sont collectées auprès des organismes suivants : l'ONS, le ministère de l'aménagement du territoire, de l'environnement et du tourisme, celui de l'énergie et des mines, celui des transports et l'entreprise NAFTAL.

Ainsi, la nécessité de réunir les facteurs déterminants des préoccupations environnementales du transport routier, la théorie de l'économie de l'environnement, la politique environnementale du transport routier algérien et notre étude nous a conduit à structurer notre travail en quatre chapitres.

Le premier tentera de montrer comment sont traitées les préoccupations environnementales par la théorie économique.

Le deuxième chapitre analyse les préoccupations environnementales du secteur des transports, les facteurs dont elles dépendent et les solutions que les énergies alternatives pourraient y apporter.

Le troisième fait un état des lieux des préoccupations environnementales du secteur de transport algérien et une analyse des politiques mises en place pour y faire face, toute en détaillant pour le cas de la promotion des GPL/c.

Dans le quatrième chapitre nous tenterons d'interpréter l'effet du prix moyen des essences, du PIB/habitant et de la densité de population sur les déterminants de la consommation de carburant : le taux de motorisation, le nombre de kilomètre parcourus par véhicule et le taux de consommation moyen de carburant.

---

<sup>9</sup> Puisque à priori il n'est pas possible de définir un niveau de taxe qui permet d'atteindre un objectif environnemental donné, Beaumol propose de comparer à chaque fin de période le résultat et l'objectif, puis de redéfinir la taxe de telle sorte à se rapprocher davantage de cet objectif.

*Chapitre I. Approche théorique de  
l'économie de l'environnement*

## **Chapitre I. Approche théorique de l'économie de l'environnement**

En présence des coûts externes, le régulateur fait appel aux taxes environnementales, aux normes d'émission, aux permis d'émission négociables et aux subventions pour rétablir l'allocation efficace des ressources d'une économie.

L'objectif de ce chapitre est de montrer les avantages et les inconvénients théoriques ainsi que les effets sur la demande d'un bien polluant de la taxe environnementale.

Ce chapitre sera ainsi partagé en trois sections. La première section expliquera la défaillance des marchés en présence des externalités négatives. La deuxième montrera les avantages et les inconvénients de la taxe environnementale. Et la troisième expliquera l'effet de la taxe sur la demande d'un bien polluant.

### **Section 01. Défaillance des marchés libres en présence des externalités négatives**

Le concept défaillance des marchés désigne les situations dans lesquelles un équilibre sur les marchés libres, (c'est-à-dire des marchés qui ne font pas l'objet d'une réglementation directe de l'Etat, portant sur le prix ou les quantités), n'assure pas une affectation efficace des ressources<sup>10</sup>.

Avant de tenter d'expliquer cette défaillance, il nous paraît intéressant de définir le concept « optimum » et de montrer la supériorité du marché à la planification de l'Etat dans l'allocation des ressources d'une économie.

#### **1- La notion de l'optimum**

Le problème central de l'économie résulte de deux constatations : les ressources sont rares et les besoins de l'Homme ne sont jamais rassasiés<sup>11</sup>. De ce fait, veiller à l'allocation efficace des ressources est nécessaire pour remédier en partie à ce problème.

Pour examiner la qualité des allocations possibles des ressources, les économistes font appel aux critères de Bentham et de Pareto.

---

<sup>10</sup> BEG D. et al., « Microéconomie », édition Dunod, Paris, 2002, P304.

<sup>11</sup> WEBER L., « L'Etat, acteur économique », édition ECONOMICA, 2005, P23.

### **1-1- L'optimum au sens de Bentham**

Selon Bentham<sup>12</sup>, une allocation est idéale si la somme des utilités individuelles qu'elle permet est plus élevée que dans n'importe quelle autre allocation réalisable.

Dans ce type d'optimum, les utilités sont supposées mesurables cardinalement. De ce fait, suite à un changement, il est possible de savoir non seulement que le bien être d'un individu a augmenté mais aussi de combien il a augmenté (il est possible de connaître combien les perdants ont perdu et les gagnants ont gagné à un changement).

En effet, le passage d'une allocation à une autre est qualifié de bon lorsque la variation de la somme des utilités individuelles qui en résulte serait positive. Il est qualifié de mauvais lorsque cette variation serait négative<sup>13</sup>.

Il faut aussi signaler que grâce à la comparabilité interpersonnelle des utilités<sup>14</sup>, le critère de Bentham peut se prononcer sur la qualité de toutes les allocations possibles.

Ainsi, selon le critère de Bentham, une allocation peut être bonne même si le bien être des uns se fait au détriment des autres.

### **1-2- L'optimum au sens de Pareto**

L'autre critère utilisé pour juger la qualité des allocations possibles des ressources d'une économie est le critère de Pareto. Ce dernier peut être énoncé de deux façons<sup>15</sup> :

- ✓ Un état du monde doit être préféré à une autre si une personne au moins gagne au changement, sans que personne ne souffre ;
- ✓ L'allocation des ressources est optimale (ou efficace), et par conséquent le bien être de la collectivité est à un maximum, s'il n'est plus possible, par une modification de l'allocation, d'améliorer le bien être d'une personne au moins sans que personne ne souffre.

Dans ce type d'optimum, contrairement à celui de Bentham, les utilités sont supposées mesurées ordinalement. De ce fait, lors d'un changement, il est possible de savoir que l'utilité de l'un a augmenté et celle de l'autre a baissé mais impossible de connaître de combien elles ont variés. Il n'est pas possible, par exemple, de dire que l'utilité d'une personne a augmenté de 50%.

---

<sup>12</sup> WOLFELSPERGER A., « Economie publique », édition Puf, Paris, 1995, P113.

<sup>13</sup> C'est le critère de Bentham.

<sup>14</sup> Nous pouvons, par exemple, dire que l'utilité de la personne (A) a augmenté deux fois plus que l'augmentation de celle de la personne (B).

<sup>15</sup> WEBER L., Op. Cit., P25.

Il résulte que la qualité de plusieurs allocations ne peut être prononcée selon le critère de Pareto, celles générant des perdants et des gagnants. Or celles-ci, dans la réalité, sont les plus fréquentes.

Cependant, pour étendre l'économie de bien être parétienne sans faire recours aux mesures cardinales des utilités, les économistes font appel au test de HIKS et de KALDOR. Ce dernier, dit qu'un changement générant des gagnants et des perdants est bon lorsque le supplément du revenu tiré par les gagnants est plus que suffisant pour dédommager les perdants<sup>16</sup>.

Ainsi, la différence entre l'optimum de Bentham et de Pareto réside dans le fait que le premier considère que l'utilité est mesurée cardinalement et le deuxième considère que l'utilité est mesurée ordinalement. Dans le reste de notre travail, lorsque nous parlons de l'optimum nous faisons référence à l'optimum au sens Pareto.

## **2- Allocation des ressources : planification et fonctionnement libre des marchés**

Théoriquement l'allocation optimale des ressources d'une économie peut être produite par la planification de l'Etat ou par le fonctionnement concurrentiel des marchés.

### **2-1- L'affectation des ressources par la planification de l'Etat**

L'allocation efficace des ressources d'une économie peut avoir lieu par la planification de l'Etat<sup>17</sup>. Ce dernier, peut affecter les ressources dont l'économie dispose de telle sorte à augmenter le bien être au moins d'une personne sans détériorer celui d'aucune autre personne.

L'orientation du plan de l'Etat de cette façon nécessite, comme le signalait D. BEGG et al, la connaissance parfaite des fonctions d'utilités des membres de la société. Or cela est presque impossible lorsque le nombre des personnes de la société est élevé.

Ainsi, lorsque ces informations nécessaires ne sont pas disponibles et les membres de la société sont nombreux, il serait du point de vue de l'optimum préférable de laisser aux agents économiques le choix de décider de leur préférence. Ceci sera montré ci-dessous.

### **2-2- Les marchés libres et efficacité au sens de Pareto**

Dans le cas des marchés concurrentiels, les consommateurs et les producteurs cherchent eux même à maximiser respectivement leurs fonctions d'utilité et de profit<sup>18</sup>. Pour maximiser leur profit, les entreprises poussent leur production jusqu'à ce que la dernière unité produite leur apporte exactement ce qu'il a coûté, c'est-à-dire jusqu'à ce que le coût marginal de production

---

<sup>16</sup> WOLFELSPERGER A., Op. Cit., P117.

<sup>17</sup> BEGG D. et al., Op. Cit., P296.

<sup>18</sup> CROZET A., « Analyse économique de l'Etat », édition Armand Colin, Paris, 2005, P27.

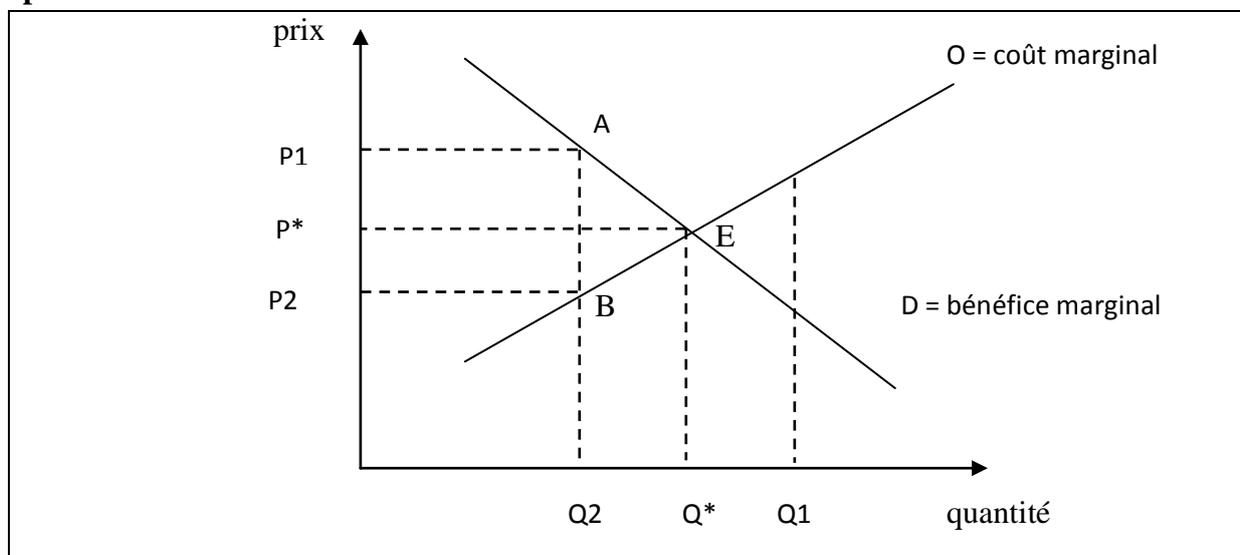
égalise la recette marginale. De l'autre côté, pour maximiser son utilité, le consommateur pousse sa consommation jusqu'à ce qu'une dernière unité consommée lui procure exactement un bénéfice marginal égalisant le prix unitaire.

Ce comportement libre des agents économiques produit un équilibre dont les utilités des consommateurs et les profits des producteurs sont maximisées (donc le bien être social a atteint son niveau le plus élevé).

L'équilibre produit correspond à l'égalité entre le prix unitaire, bénéfice marginal du consommateur et le coût marginal du producteur, c'est la condition de réalisation de l'allocation optimale des ressources<sup>19</sup>.

Il est aussi possible de montrer à l'aide d'un graphique que l'équilibre produit par le fonctionnement concurrentiel des marchés correspond à l'optimum au sens de Pareto.

**FIGURE N°1 : Coïncidence entre équilibre et optimum dans un marché de concurrence parfaite**



Source : D. BEGG et al « microéconomie », édition DUNOD, Paris, 2002, P299

Pour savoir est ce que le point d'équilibre E coïncide à l'optimum au sens de Pareto, il faut montrer qu'à tout niveaux de production inférieure ou supérieure à  $Q^*$  il y a possibilité d'améliorer le sort d'au moins une personne sans détérioré celui d'aucune personne en dirigeant vers ce point d'équilibre.

Si nous nous plaçons au niveau de  $Q_2$ , l'avantage tiré de la dernière unité consommé  $P_1$  est supérieur au prix de cette unité  $P^*$  et le coût marginale de production de la dernière unité est inférieur à la recette marginale  $P^*$ . Dans ce cas, le consommateur pourrait augmenter son utilité totale en consommant plus, et cela jusqu'à ce que l'avantage procuré par la dernière

<sup>19</sup> WEBER L., Op. Cit., P31.

unité égalise le prix. Le producteur, lui aussi, pourrait augmenter son profit en augmentant sa production jusqu'à ce que la dernière unité produite lui procure un avantage nul. Ainsi Q2 n'est pas optimal.

Si maintenant nous nous plaçons au niveau de Q1, le prix d'une dernière unité devient supérieur à l'avantage qu'elle procure au consommateur et inférieur au coût marginal de production pour le producteur. À ce niveau, le profit du producteur et l'utilité totale du consommateur ne sont pas maximisés. En revenant vers Q\* le maximum du bien être des deux agents se rétablit. Ainsi, le niveau de production Q1 n'est pas aussi optimal.

Il en résulte que le niveau de production optimale est celui permis par le fonctionnement concurrentiel des marchés, qui est Q\* dans la figure ci-dessus.

### **3- Défaillance des marchés libres en présence de la pollution et de la ressource naturelle non renouvelable**

Nous avons vu précédemment que le fonctionnement libre des marchés permet de produire un équilibre correspondant à l'optimal au sens de Pareto. Or celui-ci dépend de certaines conditions qui sont<sup>20</sup> :

- ✓ La concurrence parfaite règne sur tous les marchés (marché des biens, des services, du travail, etc.).
- ✓ Il y a absence de rendement d'échelle croissants, c'est-à-dire absence de coût marginal de production décroissant.
- ✓ Il n'existe ni biens publics ni externalités.
- ✓ L'incertitude est absente des décisions des acteurs économiques.

Ainsi, le marché perd la propriété d'allocation efficace des ressources d'une économie dès que l'une de ces conditions n'est pas vérifiée.

Nous nous intéressons ici à la défaillance d'un marché libre en présence des externalités de pollution et d'exploitation d'une ressource naturelle non renouvelable. Avant de présenter celle-ci, il nous paraît d'abord intéressant de définir le concept externalité.

#### **3-1 Définition de la notion « externalité »**

Selon O. BEAUMAIS et al, « il existe un effet externe, ou une externalité, lorsque le bien être d'un agent -l'utilité du consommateur ou le profit d'une firme- ou sa liberté de choix de

---

<sup>20</sup> BURGEMEIER B. et al., « Théorie et pratique des taxes environnementales », édition ECONOMICA, Paris, 1997, P10.

comportement sont directement affectés par les actions d'un autre agent ne donnant lieu à aucune transaction de marché entre les deux protagonistes »<sup>21</sup>.

En d'autre terme, A. BEGG et al l'ont défini comme suit : « une externalité apparaît chaque fois que la décision de production ou de consommation d'un individu a une influence directe sur la production ou la consommation d'autres individus autrement que par l'intermédiaire de prix de marché »<sup>22</sup>.

De ces deux définitions, nous pouvons déduire que l'externalité apparaît chaque fois qu'il y a :

- ✓ Une affectation du bien être d'un individu par l'activité d'un autre individu ; et que
- ✓ Cette affectation ne transite pas par le marché.

Selon l'impact, nous pouvons distinguer deux différentes externalités. La première est l'externalité positive, celle-ci améliore le bien être de l'individu affecté (exemple : ouverture de nouvelles routes). La deuxième est l'externalité négative, celle-ci dégrade le bien être de l'individu affecté.

Selon l'origine, il est possible de distinguer les externalités de consommation issues de la destruction d'un bien ou d'un service et les externalités de production issues de la création d'un bien ou d'un service.

Selon les parties concernées, O. BEAUMAIS, distingue<sup>23</sup> : les externalités bilatérales, celles-ci impliquent deux agents économiques ; les externalités multilatérales, celles-ci impliquent plusieurs pollueurs et plusieurs pollués ; les externalités rivales et publiques, elles sont rivales si le dommage subit par une personne réduit l'externalité négative sur les autres personnes (déchèterie) et publiques si la pollution subite par un agent ne réduit pas le dommage sur les autres (effet de serre).

### **3-2- Externalité de pollution**

La condition de réalisation de l'optimum social est l'égalité entre le coût marginal social et la recette marginale sociale<sup>24</sup>.

---

<sup>21</sup> BEAUMAIS O. et CHIROLEAU-ASSOULINE M., « Economie de l'environnement », édition Bréal, Paris, 2001, P25.

<sup>22</sup> BEGG D. et al., Op. Cit., P305.

<sup>23</sup> BEAUMAIS O. et CHIROLEAU-ASSOULINE M., Op. Cit., P25.

<sup>24</sup> BURGEMEIER B. et al., Op. Cit., P13.

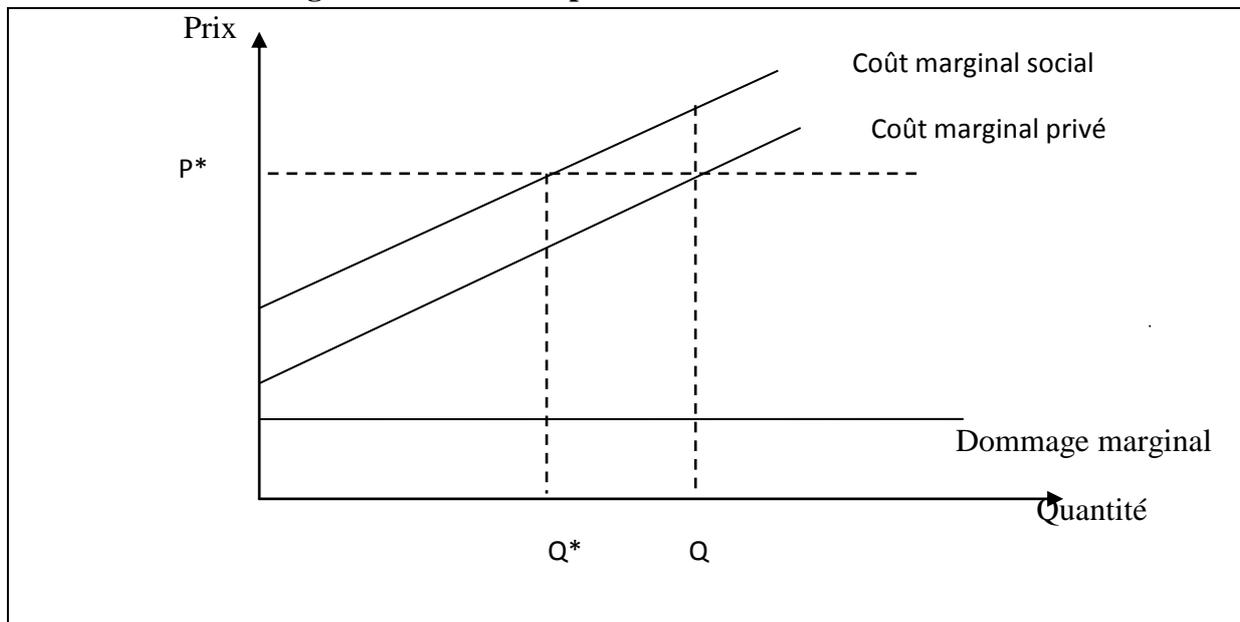
Ainsi, lorsque le coût externe d'une activité économique est nul, le coût social serait égal au coût privé. Dans ce cas, l'équilibre obtenu par un marché concurrentiel correspond exactement à l'optimum social.

Par contre, en présence d'externalité, le coût marginal social s'éloigne du coût privé et devient plus élevé à la recette marginale. Par conséquence, l'équilibre du marché concurrentiel s'éloigne de l'optimum au sens de Pareto.

Comme le montre la figure suivante, au niveau de production  $Q$  correspondant à l'équilibre du marché, le coût marginal social est supérieur à la recette marginale  $P^*$ . Ainsi, le niveau de production  $Q$  n'est pas socialement optimal.

La production correspondant à la condition d'optimalité sociale est  $Q^*$ . En effet, toute modification de cette situation ne sera pas souhaitable pour la société.

**FIGURE N°2 : Divergence entre le coût privé et le coût social**



Source : B. BURGEMEIER et al « théorie et pratique des taxes environnementales », édition ECONOMICA, Paris, 1997, P13

Il en résulte qu'en présence d'externalité le marché ne conduit pas à l'optimum au sens de Pareto. De ce fait, l'intervention de l'Etat devient nécessaire pour rétablir l'allocation efficace des ressources.

### **3-3- Allocation optimale d'une ressource naturelle non renouvelable**

Selon BEAUMOL et OATES, sous quelles que conditions<sup>25</sup>, l'allocation optimale intertemporelle au sens de Pareto d'une ressource non renouvelable correspond à la règle de Hotelling<sup>26</sup>.

Cette règle dit que la valeur actualisée du prix de la ressource doit rester inchangée au cours de toute la période d'exploitation. Cela implique à dire que le taux d'accroissement du prix<sup>27</sup> de la ressource doit égaliser le taux du rendement d'un placement financier<sup>28</sup>.

La réalisation de cette règle fait que les agents économiques seront indifférents d'exploiter la ressource aujourd'hui ou demain. Alors que lorsque le rendement d'un placement financier dépasse celui lié à l'accroissement du prix de la ressource, les agents auront tendance à la surexploiter pour faire des placements financiers plus rentable. Dans ce cas, le rendement financier tend, au fil du temps, à baisser et le prix de la ressource à augmenter.

Et lorsque le rendement de l'accroissement du prix de la ressource serait supérieur au rendement d'un placement financier, les agents économiques auront tendance à préserver la ressource (sous exploitation de la ressources). Dans ce cas, au fur et à mesure que le temps passe, le taux de rendement financier tend à augmenter et celui de l'accroissement du prix à baisser. En effet, il y a réajustement entre le rendement du prix et celui d'un placement financier.

Ainsi, le fonctionnement concurrentiel des marchés conduit à la réalisation de la règle de Hotelling. Cependant l'intervention de l'Etat n'est justifiée que dans deux cas<sup>29</sup> : si la consommation de la ressource génère de la pollution et si la vitesse d'ajustement entre le rendement du prix et celui de placement est trop lente.

Le fonctionnement concurrentiel des marchés constitue un moyen privilège pour une allocation efficace des ressources d'une économie. En présence des coûts externes, l'équilibre concurrentiel ne correspond pas à l'optimum au sens de Pareto. De ce fait, L'intervention du régulateur devient nécessaire pour rétablir l'allocation efficace des ressources d'une économie.

Dans la section suivante, nous tenterons de présenter les instruments, plus précisément la taxe environnementale, auxquels le régulateur peut faire appel pour corriger les défaillances du marché.

---

<sup>25</sup> Ces conditions sont : l'existence d'une quantité de ressource connue, un coût d'exploitation fixe ou constant et la concurrence parfaite règne dans les marchés

<sup>26</sup> BURGENMEIER B. et al., Op. Cit., P16

<sup>27</sup> L'augmentation du prix n'est pas liée à l'accroissement du coût d'exploitation car ces derniers sont supposés constants. C'est la rente de la rareté qui augmente

<sup>28</sup> BURGENMEIER B., « Economie de développement durable », édition de Boeck, Paris, 2005, P185

<sup>29</sup> BURGENMEIER B., Op. Cit., P68

## **Section 02. Instruments de la politique environnementale : la taxe environnementale**

Pour rétablir l'efficacité dans l'allocation des ressources, le régulateur utilise les instruments de la politique environnementale. Ceux-ci peuvent être regroupés en deux principales catégories : instruments réglementaires et instruments économiques.

La taxe environnementale est un instrument économique de la politique environnementale. Son efficacité environnementale est conditionnée par plusieurs caractéristiques<sup>30</sup> : son taux et son assiette. Ainsi, son choix par rapport à d'autres instruments dépend de sa capacité à satisfaire certains critères : l'efficacité économique.

Dans cette section, nous présenterons, dans un premier lieu, le principe et les implications de l'internalisation. Dans un deuxième lieu, nous tenterons de présenter les conditions théoriques d'efficacité environnementale de la taxe. Et dans un troisième lieu, nous essaierons de comparer la taxe à d'autres instruments selon l'efficacité économique.

### **1- Correction des défaillances des marchés libres**

La taxe environnementale permet de ramener la pollution au niveau optimal. Néanmoins, son application est aussi source d'une distorsion. Ainsi, se pose la question suivante : les gains de la taxe environnementale compense-t-ils ses pertes?

Avant de parler du principe d'internalisation des externalités et de montrer est ce que la taxe environnementale est génératrice de distorsion ou non, nous la définissons d'abord.

#### **1-1- Définition de la taxe environnementale**

Selon la définition retenue par l'OCDE, l'AIE et la commission européenne, « sont considérés comme des taxes liées à l'environnement les prélèvements obligatoires de l'Etat, effectués sans contrepartie et calculés sur une assiette considérée comme présentant un intérêt environnemental particulier : produits énergétiques, véhicules à moteur, déchets, émissions mesurées ou estimées, ressources naturelles, etc. Ces taxes sont sans contrepartie en ce sens que les avantages que les pouvoirs publics apportent aux contribuables ne sont pas, normalement, proportionnels au montant du prélèvement»<sup>31</sup>. En d'autres termes B. BURGEMEIER et l'ont défini comme tous les prélèvements exerçant une influence favorable pour l'environnement<sup>32</sup>.

---

<sup>30</sup> Wendling C., « Les instruments économiques au service des politiques environnementales », revue économie&prévision, N°182, 2008

<sup>31</sup> OCDE, « Economie politique et taxes liées à l'environnement », OCDE, 2006, P10

<sup>32</sup> BURGEMEIER B. et al., Op. Cit., P89

Le terme prélèvement utilisé dans ces définitions désigne à la fois les taxes et les redevances. Cependant, théoriquement il faut faire la différence entre la redevance et la taxe. La première désigne un prélèvement destiné au financement d'un service rendu par l'Etat ; la deuxième est un prélèvement non affecté, c'est-à-dire destiné à augmenter d'une manière générale le budget de l'Etat<sup>33</sup>.

## **1-2- Le principe de l'internalisation des effets externes**

L'internalisation des effets externe est définie par Y. CROZET comme suit : « internaliser un effet externe, c'est lui attribuer une contrepartie pécuniaire effective qui le réintroduise dans le calcul économique des acteurs. Ce n'est donc pas seulement évaluer les dommages causés par les nuisances, c'est mettre en place un processus qui fait qu'un acteur, pas forcément l'émetteur, va supporter le coût de l'effet externe »<sup>34</sup>.

Trois différents mécanisme d'internalisation des effets externe peuvent être distingués : l'indemnisation des victimes (l'Etat peut compenser les pertes subit par le pollué) ; le pollué payeur (le pollué paie le pollueur pour qu'il réduise ses émissions) ; le principe pollueur payeur (le pollueur prend en charge les dommages qu'il génère).

L'internalisation via la taxe environnementale fait partie du principe pollueur payeur. Celle-ci agit par plusieurs canaux pour ramener la production au niveau socialement optimal. Parmi ces canaux il y a<sup>35</sup> :

- ✓ Réduction de la quantité échangée : en augmentant le coût marginal de production, la taxe réduit les quantités de production.
- ✓ Substitution technique : la taxe incite les entreprises à utiliser des technologies de dépollution.
- ✓ Recherche et développement : la taxe incite les entreprises à innover pour éviter le paiement de la taxe.

Suite à cette internalisation, le pollueur se trouve supporter un coût qui peut être décomposé en trois catégories (Faucheux et Noel, 1995)<sup>36</sup> :

- ✓ Le coût de dépollution ;
- ✓ Le dommage résiduel, qui représente le coût sur la pollution restante ;
- ✓ Une taxe résiduelle, versée pour l'utilisation de l'environnement.

La somme des deux derniers représente la taxe versée par le pollueur.

---

<sup>33</sup> RNREQ, « Les instruments économiques et la protection de l'environnement », étude réalisé par le regroupement national des conseils régionaux de l'environnement de Québec, 1998, P13

<sup>34</sup> CROZET Y., Op. Cit., P36

<sup>35</sup> BURGEMIER B. et al., Op. Cit., P95

<sup>36</sup> MANAA B., « Les politiques publiques en faveur de la protection de l'environnement : Essai d'analyser les efforts engagés en la matière en Algérie pour protéger la santé de l'habitant », mémoire de magister, université de Bejaia, 2009, P66

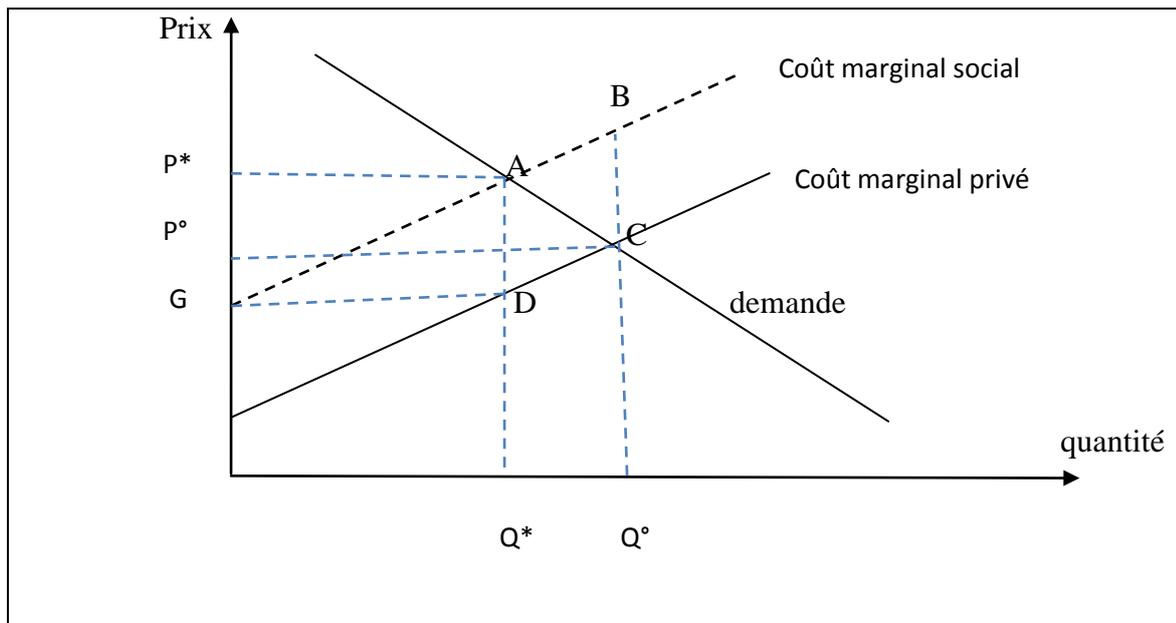
### 1-3- La taxe environnementale est-elle distortionnaire?

Selon A. BEGG et al, l'application d'une taxe environnementale incitative permet de rétablir l'efficacité de l'allocation des ressources au lieu d'augmenter les distorsions<sup>37</sup>. Cette dernière désigne la différence entre la charge fiscale qui est égale à la recette de la taxe est la perte total du bien être sociale provoquée par la taxe<sup>38</sup>. Pour démontrer ceci, nous faisons appel à la méthode<sup>39</sup> de surplus du consommateur et du producteur.

L'application d'une taxe environnementale, comme est montré dans la figure ci-dessous, ramène la production au niveau optimal  $Q^*$ . Elle permet, par conséquent, d'éliminer les pertes sociales liées à la présence des externalités. Ce gain en bien être social (ou cette perte de bien être social évité) est mesuré par ABCD.

Cette taxe se traduit au même temps par une baisse du surplus du consommateur et du producteur mesuré respectivement par la surface  $P^*ACP^0$  et  $P^0CDG$ , soit une perte totale en bien être sociale mesurée par  $P^*ACDG$ . Alors que les recettes de cette taxe ne couvrent qu'une partie de celle-ci, soit des recettes représentées par la surface  $P^*ADG$ . Il en résulte que les pertes sociales qui n'ont pas de contre partie (perte sèche, la distorsion, la surcharge) sont mesurées par la surface du triangle ACD.

**FIGURE N°3 : Effet de la taxe environnementale sur le bien être social**



Source : B. BURGENMIER et al « Théorie et pratique des la taxe environnementales », édition ECONOMICA, Paris, 1997, P161.

<sup>37</sup> BEGG D. et al., Op. Cit., P331

<sup>38</sup> WOLFELSPERGER A., Op. Cit., P282

<sup>39</sup> Nous précisons qu'il existe trois méthodes pouvant effectuer cette mesure: la méthode de variation compensatoire, la méthode de variation équivalente et la méthode des surplus des consommateurs et des producteurs. Pour plus d'information sur les méthodes compensatoire et variation équivalente voire A. WOLFELSPERGER (1995)

Ainsi, la différence entre le gain et la perte sèche en bien être social donne un gain net mesuré par la surface ABC.

Il en résulte qu'en présence d'externalité la taxe pigouvienne permet d'augmenter le bien être social.

## **2- Condition d'efficacité de la taxe environnementale**

« La taxe atteint son objectif si et seulement si trois conditions sont remplies : tous les pollueurs sont effectivement minimisateurs de coûts ; tous son bien informés sur leurs courbes de coûts marginaux de dépollution ; il n'y a pas possibilités d'émission non taxées »<sup>40</sup>. Ainsi, comme le note Christophe Wendling, l'efficacité de celle-ci est conditionnée par le choix de son assiette et de son taux. Nous tenterons de montrer comment le choix de ces deux éléments peut améliorer l'efficacité de cette taxe.

### **2-1- L'assiette fiscale**

« L'assiette fiscale est la grandeur sur laquelle est calculée l'impôt, sur laquelle il est assis : il s'agit par exemple de bénéfice imposable en ce qui concerne l'impôt sur la société, du prix en ce qui concerne la taxe sur la valeur ajoutée, de la valeur vénale en ce qui concerne les droits de succession ou l'impôt sur la fortune »<sup>41</sup>.

Parmi les taxes environnementale, les taxes frappant directement les émissions de la pollution sont plus efficaces que les autres, celles frappant la consommation ou la production<sup>42</sup>. Ainsi, une taxe visant à réduire les émissions automobiles calculées en fonction du nombre kilomètres parcourus incite davantage à réduire la mobilité ; par contre celle calculée en fonction des émissions incite non seulement à réduire les déplacements mais aussi à adopter des technologies permettant d'éliminer ces émissions.

Dans ce sens, B. BURGEMEIER et al ont classé les taxes environnementales (pour les émissions d'une installation, centrale de production de l'électricité par exemple) de la plus efficace à la moindre efficace selon l'assiette fiscale comme suit<sup>43</sup> :

- ✓ Taxes sur les émissions incriminées (responsable des dommages),
- ✓ Taxes sur les émissions globales d'une installation,
- ✓ Taxes sur les immiscions (qui sont un indicateur des émissions),
- ✓ Taxes sur les inputs (par exemple, l'énergie utilisée par une installation),

---

<sup>40</sup> BEAUMAIS O. et CHIROLEAU-ASSOULINE M., Op. Cit., P89

<sup>41</sup> KRUGER H., « Les principes généraux de la fiscalité », édition Ellipes, Paris, 2000, P14

<sup>42</sup> BEUAMAIS O. et CHIROLEAU-ASSOULINE M., Op. Cite., P82

<sup>43</sup> BURGEMEIER B. et al., Op. Cit., P93

- ✓ Taxes sur la production d'un bien,
- ✓ Enfin taxe sur le chiffre d'affaire, ou le capital.

Pour des raisons techniques (difficulté de mesurer les émissions et les dommages) et économiques (le coût élevé de ces mesures), il est dans plusieurs cas difficile d'opter pour des politiques environnementales visant à taxer directement les émissions. Dans ce cas, les pouvoirs publics peuvent faire appel à d'autres assiettes fiscales (la production, la consommation des biens ou des services au lieu des émissions).

Néanmoins, lorsque la pollution est un produit fatal d'une activité économique, le régulateur peut être indifférent en matière de choix de l'assiette fiscale : la taxe sur les émissions produit les mêmes effets que la taxe sur la consommation ou la production, c'est le cas des émissions de CO<sub>2</sub> associé à la combustion des carburants<sup>44</sup>.

## **2-2- Le taux de la taxe**

Pour ramener la pollution au niveau socialement optimal, le montant de la taxe environnementale doit être égal au coût marginal des dommages provoqués par une unité supplémentaire de pollution<sup>45</sup>. Cette taxe est appelée taxe pigouvienne<sup>46</sup>. Ainsi dénommée en l'honneur de son premier formalisateur Arthur Cecil Pigou (1918).

L'absence des informations relatives au coût marginal de dépollution et au dommage marginal rend impossible l'identification de la taxe socialement optimale. Dans ce cas, BURGEMEIER B. et al proposent d'appliquer une taxe approximative. En effet, celle-ci permet de rapprocher de l'optimum au sens de Pareto (l'optimum de second rang)<sup>47</sup>.

Ainsi, la détermination de l'assiette fiscale et du taux de la taxe est primordiale dans la réalisation d'objectif de pollution que fixe la politique environnementale.

## **3- Comparaison de la taxe à d'autres instruments de la politique environnementale**

En présence d'informations parfaites sur la fonction de coût marginal de dépollution et la fonction de dommage marginal, les pouvoirs publics peuvent être indifférents en matière de choix d'instrument de la politique environnementale pour rétablir l'efficacité économique<sup>48</sup>.

Dés qu'une partie ou la totalité de ces informations manquent, le choix d'un instrument peut être préférable à celui des autres. Ce choix dépend du critère considéré.

---

<sup>44</sup> CHIROLEAU-ASSOULINE C., « Efficacité comparée des instruments de régulation environnementale », université Paris 1 Panthéon-Sorbonne et Ecole d'économie de Paris, Hal-00306212, version 1-25, 2008

<sup>45</sup> WENDLING C., Op. Cit., P150

<sup>46</sup> BURGEMEIER B. et al., Op. Cit., P89

<sup>47</sup> BURGEMEIER B. et al., Op. Cite., P105

<sup>48</sup> CHIROLEU-ASSOLINE M., Op. Cit., P13

Avant de passer à la comparaison entre les instruments de la politique environnementale, nous présenteront d'abord le critère selon lequel nous allons la faire.

### **3-1- Le critère de comparaison : l'efficacité économique**

En absence d'informations permettant de calculer la taxe optimale, Baumol (1972) suggère de scinder le problème environnemental en deux questions<sup>49</sup> :

- ✓ Le choix de l'objectif social de dépollution que se fixe la politique environnementale ;
- ✓ Le choix de l'instrument permettant d'atteindre cet objectif avec l'ambition de minimiser les coûts.

Il s'agit de choisir l'instrument économiquement le plus efficace. Celui qui permet de réaliser l'objectif de dépollution à moindre coût. Ainsi, l'optimalité parétienne se trouve remplacée par un critère plus modeste qui est celui de minimiser les coûts de dépollution<sup>50</sup>.

Dans cette approche préconisée par Baumol, l'analyse économique se limite seulement au choix de l'instrument de la politique environnementale. Le soin de fixer un objectif environnemental est laissé aux pouvoirs publics. Cet objectif devrait être fixé de manière discrétionnaire sur des bases scientifiques disponibles<sup>51</sup>.

Ce critère présente un avantage important : il ne fait pas appel à l'estimation des dommages. Néanmoins, le régulateur devrait à chaque fin de période comparer les résultats obtenus par la mise en place de la taxe et l'objectif visé. Si ce dernier est loin d'être atteint, la taxe devrait à nouveau être adaptée pour se rapprocher de celui-ci : c'est le tâtonnement à la Baumol.

### **3-2- La norme d'émission contre la taxe**

« La norme d'émission consiste en un plafond d'émission qui ne doit pas être dépassé sous peine de sanctions administratives, pénales, ou financières (émissions de dioxyde de soufre, SO<sub>2</sub>, ou de carbone dans l'atmosphère, etc.) »<sup>52</sup>. Ainsi, la norme, contrairement à la taxe qui repose sur une approche d'incitation, vise à contraindre le comportement du pollueur.

Le choix de la norme d'émission implique une prescription préalable du niveau de pollution à émettre<sup>53</sup>. Dans le cas de la taxe, il n'est pas à priori facile de connaître le niveau

---

<sup>49</sup> GLACHANT M., « Les instruments de politique environnementale en matière de contrôle de la pollution », document de travail, école des mines de paris, P12

<sup>50</sup> CHIROLEU-ASSOLINE M., Op. Cit., P11

<sup>51</sup> LAMY M-L., « Efficacité des politiques environnementales d'incitation à l'adoption de nouvelles technologies : cas des énergies renouvelables », thèse de doctorat, université de Pierre Mendès France de Grenoble, 2004, P21

<sup>52</sup> CHIROLEU-ASSOLINE M., Op. Cite., P02

<sup>53</sup> GLACHANT M., Op. Cit., P5

de pollution à atteindre, il faut passer par un tâtonnement<sup>54</sup>. La norme est ainsi un instrument avantageux à la taxe en termes d'efficacité environnementale.

Par ailleurs, la taxe, comme la note C. WENDLING, en écartant toutes les actions dont le coût est supérieur à son montant unitaire, permis de minimiser les coûts de dépollution<sup>55</sup>. Par contre, la norme d'émission uniforme oblige tous les pollueurs, y compris ceux qui ont un coût marginal de dépollution très élevé, à dépolluer jusqu'au niveau prescrit. De ce fait, il est dit que la taxe minimise les coûts de dépollution par rapport à la norme d'émission uniforme. Toutefois, une norme d'émission différenciée selon les coûts de dépollution, serait équivalente à la taxe de ce point de vue<sup>56</sup>.

Ainsi, contrairement à la norme, la taxe produit des effets d'incitation permanents aux progrès techniques. L'investissement dans ces derniers est motivé par le fait que le pollueur pourrait en tirer des gains : la différence entre la taxe et le coût marginal de dépollution après innovation<sup>57</sup>.

Par contre, dans le cas de la norme, le pollueur n'a aucun intérêt à dépolluer au-dessous de la norme fixée. Il ne tire pas des gains en faisant appel à la technologie de réduction de ses coûts de dépollution.

Ainsi, la taxe présente deux avantages : minimiser les coûts de dépollution et inciter à l'innovation. Par contre la norme présente l'avantage de certitude en matière de réalisation de l'objectif environnemental fixé par le régulateur.

### **3-3-Les permis d'émission négociables versus la taxe environnementale**

Les permis d'émission négociables font partie des instruments économiques de la politique environnementale. « Ce sont des titres négociables sur des marchés spécialement créés à cette fin. Chaque titre contient le droit d'émettre une certaine quantité de pollution »<sup>58</sup>. Nous entendons par négociable la possibilité de vendre et d'acheter ces titres.

Le système de permis d'émission négociables relève, contrairement à la taxe, d'une approche de contrôle par les quantités : il fixe préalablement un plafond de quantité de pollution qui pourrait être émis au cours d'une période<sup>59</sup>.

Les permis d'émission négociable minimisent aussi les coûts de dépollution. Ils incitent beaucoup plus les pollueurs qui ont un coût marginal de dépollution faible à dépolluer davantage que ceux qui ont un coût marginal de dépollution élevé.

---

<sup>54</sup> CHIROLEU-ASSOLINE M., Op. Cit., P12

<sup>55</sup> C. WENDLING Op. Cit., P149

<sup>56</sup> BEAUMAIS O. et CHIROLEU-ASSOLINE M., Op. Cit., P84

<sup>57</sup> QUINET E., « Principe d'économie de transport », édition ECONOMICA, Paris, 1998, P220

<sup>58</sup> BURGEMEIER B. et al., Op. Cit., P31

<sup>59</sup> CHIROLEU-ASSOLINE M., Op. Cit., P09

Ils incitent aussi à l'innovation technologique. Ainsi, note M. CHOROLEU-ASSOLINE, la possibilité de vente des permis inutilisés agit comme une incitation permanente à l'innovation technologique<sup>60</sup>.

En plus de l'efficacité environnementale, nous pouvons révéler deux différences entre les permis d'émission négociables et la taxe. La première réside dans le fait que dans le cas du choix de la taxe, le régulateur connaît exactement le coût maximal que supporteraient les pollueurs alors que ce coût n'est pas connu dans le cas des permis d'émission distribués aux enchères.

La deuxième est relative à la diffusion de la technologie<sup>61</sup>. Dans le cas de permis d'émission, l'entreprise innovante, dans le but de maintenir la demande et le prix des permis élevé, pourrait ne pas vendre sa technologie à d'autres entreprises. Par contre dans le cas de la taxe, les gains qui découlent d'une éventuelle innovation ne sont pas affectés par sa diffusion.

### **3-4-La subvention contre la taxe environnementale**

La subvention est un instrument de la politique environnementale qui a pour principe d'attribuer aux agents économiques un montant d'argent pour chaque unité de pollution éliminée<sup>62</sup>.

En matière d'efficacité environnementale, la préférence de la taxe ou de la subvention peut varier dans le temps. A court terme, la subvention est équivalente à la taxe<sup>63</sup>: en appliquant une subvention ou une taxe de même niveau, le pollueur dépollue jusqu'à ce que son coût marginal de dépollution égale le montant unitaire de cette taxe ou de cette subvention. Par contre à long terme la subvention, contrairement à la taxe, peut stimuler l'activité polluante (émergence de nouvelles entreprises).

La subvention minimise aussi le coût de dépollution. Ce sont ceux qui ont un coût marginal de dépollution faible (inférieur à la subvention unitaire) qui sont incités davantage à dépolluer par rapport à ceux qui ont un coût marginal d'élimination de la pollution dépassant la subvention unitaire.

Les pollueurs sont aussi incités à l'innovation technologique à fin d'augmenter l'écart entre la subvention et leurs coûts marginaux de dépollution.

### **3-5-La théorie de Coase**

La théorie de Coase vise à proposer une solution d'internalisation des externalités sans intervention de l'Etat. Celle-ci préconise comme solution économique aux problèmes environnementaux la négociation entre le pollueur et le pollué. Les deux parties impliquées

---

<sup>60</sup> CHIROLEU-ASSOLINE M., Op. Cite., P18

<sup>61</sup> CHIROLEU-ASSOLINE M., Op. Cite., P18

<sup>62</sup> GLACHANT M., Op. Cit., P06

<sup>63</sup> BEAUMAIS O. et CHIROLEU-ASSOLINE M., Op. Cit., P86

par la pollution peuvent se mettre d'accord sur la compensation des coûts externes<sup>64</sup>. Ainsi, ce théorème considère que ce n'est pas le marché qui est défaillant mais ce sont les droits de propriété sur l'environnement qui ne sont pas définis<sup>65</sup>.

Si le pollueur détient les droit de propriété sur l'environnement, le pollué se trouve forcé de le compenser en contre partie de réduction de sa pollution. Il y aurait négociation si le coût de dépollution est égal au moins le montant que verse le pollué. Dans ce cas la négociation correspond au principe pollué payeur.

Si la victime dispose des droits de propriété sur l'environnement, elle exigera au pollueur de compenser au moins le dommage qu'elle subit par une unité de pollution. Le pollueur ne serait prêt à le faire que si le bénéfice d'une unité de pollution est supérieur au montant exigé. Dans ce cas la négociation correspond au principe polluer payeur.

Cette forme de négociation conduit à une égalité entre le coût marginal de dépollution et le dommage marginal, et donc à un niveau de pollution socialement optimal. Toutefois, son application, particulièrement dans le cas d'externalités multilatérales, pourrait être difficile et coûteuse.

Ainsi, la taxe, les permis d'émission négociables, la subvention et la solution négociée présentent tous l'avantage de minimisation des coûts de dépollution et d'incitation à l'innovation. La norme d'émission uniforme, quant à elle, permet d'atteindre un objectif environnemental avec certitude.

A la lumière de cette section nous retenons :

- ✓ La taxe environnementale, en internalisant les coûts externes, permet de corriger la défaillance des marchés. Son efficacité serait élevée lorsque elle est définie directement en fonction de la pollution et au niveau du dommage marginal.
- ✓ En situation d'informations imparfaites, le choix de la taxe pour réaliser un objectif environnemental donné présente plusieurs avantages, les plus importants sont la minimisation des coûts de dépollution et la stimulation de l'innovation. Toutefois, son effet sur la pollution ne peut être connu à priori.

---

<sup>64</sup> Voir B. BURGENMIER et al (1997), D. BEGG et al (2002) et T. THIOMBIAMO (2004)

<sup>65</sup> CROZET Y., Op. Cit., P38

## **Section 03. Effet d'une taxe environnementale sur la demande d'un bien polluant**

Les taxes environnementales fonctionnent par deux principaux canaux<sup>66</sup> :

- ✓ L'incitation à la recherche et développement ; et
- ✓ Réduction de la demande.

Nous nous intéressons à ce dernier canal. Ainsi, l'objectif de cette section est d'étudier l'effet d'une éventuelle taxe environnementale et de la variation du revenu des personnes sur le comportement du consommateur.

Cette présente section sera partagée en trois éléments. Le premier portera sur les facteurs influençant la demande d'un bien. Le deuxième expliquera l'effet de la taxe environnementale et de la variation du revenu sur la consommation d'un bien. Le troisième présentera l'élasticité prix et revenu de la demande d'un bien.

### **1-Les facteurs déterminant de la demande d'un bien**

Le prix et plusieurs autres facteurs (prix des autres biens, les goûts, etc.) constituent les facteurs de base qui influencent la demande d'un bien.

#### **1-1-Le prix du bien**

« La demande est une fonction décroissante du prix : quand le prix d'une marchandise augmente (toutes choses égales par ailleurs), les acheteurs tendent à acheter une quantité moindre de celle-ci. De même, quand le prix baisse, toutes choses égales par ailleurs, la quantité demandée augmente »<sup>67</sup>. Cette relation est valide pour la plus parts des produits dans une économie<sup>68</sup>.

La variation du prix d'un bien n'influence pas seulement la demande de ce bien : son accroissement peut réduire ou augmenter la demande de certains autres biens. Ces deux relations définissent deux différents groupes de biens : biens substituables et biens complémentaires.

Si par exemple B et A sont deux biens. Lorsque l'accroissement du prix de B augmente la consommation du bien A, on dit que ces deux biens sont substituables. Lorsque l'augmentation du prix de B réduit la demande de A, on dit qu'ils sont complémentaires. Et ils sont neutres lorsque l'augmentation du prix de l'un n'influence pas la demande de l'autre.

---

<sup>66</sup> BURGEMMEIR B. et al., Op. Cit., P215

<sup>67</sup> SAMUELSON P. et D. NORDHAUS W., « Economie », édition ECONOMICA, Paris, 2000, P45

<sup>68</sup> MANKIWIW N.G., « Principe de l'économie », ECONOMICA, Paris, 1998, P87

## **1-2-Autres facteurs**

En plus du prix, plusieurs autres variables affectent la demande d'un bien. Il s'agit du revenu des consommateurs, du prix d'autres biens, des goûts et des anticipations des agents économiques<sup>69</sup>.

L'impact de la variation du revenu réel<sup>70</sup> sur la demande dépend du type de bien<sup>71</sup> : l'augmentation de ce revenu s'accompagne d'un accroissement de la demande de bien normaux et par la réduction de celle de bien inférieur. Sa baisse peut ne pas affecter la consommation des biens dit de base. Exemple : la demande de l'eau ou des médicaments sont peu sensible à la baisse du revenu.

La consommation d'un bien peut être aussi influencée par la variation du prix d'un autre bien. Elle peut aussi être tributaire des facteurs subjectifs appelés le plus souvent les goûts et les préférences. Ces derniers peuvent regrouper des éléments de tradition ou de religion, ils couvrent aussi les besoins psychologiques et physiologiques<sup>72</sup>.

Les anticipations sur le prix d'une marchandise peuvent influencer sa demande. Si les agents économiques anticipent l'augmentation du prix, la demande actuelle de la marchandise augmenterait car ces agents auront tendance à acheter aujourd'hui ce qu'ils utiliseront dans le futur. Et s'ils anticipent une baisse du prix, la demande présente baisserait car les agents économiques auront tendance à relance à la consommation actuelle au profit de celle du future.

## **2-Explication de l'effet de la taxe environnementale et de la variation du revenu sur le comportement du consommateur**

L'application d'une taxe environnementale sur l'usage d'un bien polluant augmente le prix de ce bien. Par voie de conséquence, sa demande baisse. Contrairement à la variation à la hausse du prix, l'augmentation du revenu accroît la consommation des biens.

Selon P. SAMUELSON et al et M. PARKIN et al, la réaction des quantités demandées d'un bien à la variation des prix et du revenu peut être expliquée par trois approches<sup>73</sup>: la première est l'approche de l'utilité, la deuxième est l'approche de l'effet de substitution et la troisième est celle de l'effet de revenu (Que la première approche est retenue pour expliquer l'interaction entre la demande et le revenu).

---

<sup>69</sup> N.G MANKIWI N.G., Op. Cite., P87

<sup>70</sup> Le revenu réel désigne le pouvoir d'achat d'un agent économique

<sup>71</sup> VARIAN H.R., « Introduction à la microéconomie », édition de Boeck, Paris, 2003, P106

<sup>72</sup> SAMUELSON P. et D NORDHAUS W., Op. Cit., P46

<sup>73</sup> SAMUELSON P. et D NORDHAUS W., P84 et M. PARKIN et al

## **2-1-L'approche de l'utilité**

Lors de l'internalisation des externalités de consommation, le consommateur serait contraint de réduire la demande de bien taxé pour maximiser son utilité. Pour le même objectif, il serait aussi incité à augmenter sa consommation lorsque son revenu augmente.

Avant de présenter ceci, il nous paraît intéressant de définir d'abord la notion de l'utilité.

### **2-1-1- Définition de l'utilité**

L'utilité est la satisfaction que procure à l'individu la consommation d'une certaine quantité de biens<sup>74</sup>. Elle est le plaisir ou l'intérêt subjectif qu'une personne tire de la consommation d'un bien ou d'un service<sup>75</sup>.

Il faut distinguer l'utilité totale de l'utilité marginale. Cette dernière est définie comme suite : l'utilité marginale d'un bien est la variation de l'utilité totale induite par une unité supplémentaire de ce bien<sup>76</sup>.

Ainsi, l'utilité marginale, contrairement à l'utilité totale, baisse avec l'augmentation des quantités consommées, c'est la loi de l'utilité marginale décroissante<sup>77</sup>.

À certain seuil de consommation, une unité supplémentaire ne procure aucune utilité au consommateur. C'est à ce seuil que l'utilité totale serait maximisée. Dépassant ce seuil, une unité supplémentaire de consommation peut rendre l'individu malade<sup>78</sup>.

### **2-1-2- Cas de la taxe environnementale**

À un prix donné, le consommateur choisi parmi les paniers de biens accessibles celui qui maximise son utilité totale. Pour parvenir à cette dernière, le choix du consommateur doit respecter les deux conditions suivantes<sup>79</sup> :

- ✓ Dépenser la totalité de son revenu, et
- ✓ Egaliser les utilités marginales par unité monétaire dépensée pour tous les biens consommés (X et Y).

Prenons l'exemple suivant pour expliquer l'effet de la taxe environnementale sur le comportement du consommateur. Supposons qu'une personne dépense tout son revenu dans la consommation de deux biens (X et Y), et que  $l'U_{mx}/P_x^{80} = l'U_{my}/P_y^{81}$ .

---

<sup>74</sup> DUBOIS P., « Introduction à la micro-économie », édition Ellipses, Paris, 1997, P26

<sup>75</sup> SAMUELSON P. et D NORDHAUS W., Op. Cit., P84

<sup>76</sup> DUBOIS P., Op. Cite., P28

<sup>77</sup> SAMUELSON P. et D NORDHAUS W., Op. Cite., P81

<sup>78</sup> PARKIN M. et al., Op. Cit., P167

<sup>79</sup> PARKIN M. et al., Op. Cit., P171

L'intervention du régulateur pour internaliser les externalités de consommation du bien X augmente le prix de ce bien. Par conséquent, l' $U_{mx}/(P_x + \text{montant de la taxe environnementale})$  baisse par rapport à  $U_{my}/P_y$ .

Cela implique à dire qu'une unité monétaire dépensé en Y procurerait une utilité marginale supérieure à celle dépensée en X. Ainsi, pour maximiser son utilité totale, le consommateur baisse la consommation de X et augmente la consommation de Y de telle sorte que les deux rapports  $U_{mx}/(P_x + \text{montant de la taxe environnementale})$  et  $U_{my}/P_y$  s'égalisent.

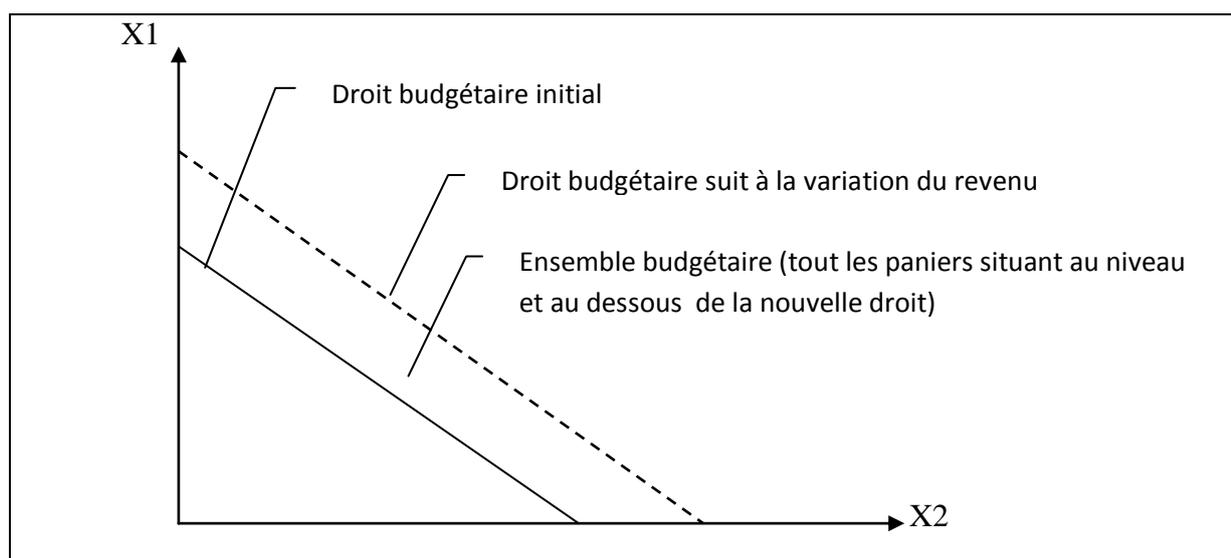
Il en résulte que la recherche de maximisation d'utilité totale fait que la demande du consommateur en un bien baisse lorsque l'application d'une taxe augmente le prix de ce bien.

### 2-1-3- Cas du revenu des personnes

Le revenu et le prix des biens et services sont deux facteurs permettant de définir l'ensemble des paniers de biens et services accessibles au consommateur. Cet ensemble est appelé l'ensemble budgétaire.

Toutes choses égales par ailleurs, l'augmentation du revenu fait élargir les possibilités de consommation des individus. Elle accroît son ensemble budgétaire comme le montre la figure suivante.

**FIGURE N°4 : Ensemble budgétaire et variation du revenu**



Source : HAL R. VARIAN « introduction à la microéconomie », édition de Boeck, Paris, 2003, P106

<sup>80</sup> Utilité marginale par unité monétaire dépensée pour le bien X

<sup>81</sup> Utilité marginale par unité monétaire dépensée pour le bien Y

Sous l'hypothèse que les préférences du consommateur sont monotones<sup>82</sup>, l'individu accroîtrait sa consommation pour maximiser son utilité. Il choisira les paniers qui seront situés au niveau de la nouvelle droite budgétaire.

## **2-2-Effet de substitution**

En plus de l'approche de l'utilité, l'effet de substitution permet aussi d'expliquer la baisse de la demande suite à l'application d'une taxe environnementale. L'effet de substitution dit que lorsque le prix d'un bien croît, les ménages tendront à substituer d'autres biens à celui qui est devenu plus cher à fin de satisfaire leur désir de façon moins onéreuse<sup>83</sup>.

## **2-3-Effet revenu**

L'effet revenu est la troisième approche préconisée pour expliquer la variation de la demande d'un bien lorsque son prix varie. Cet effet décrit l'impact d'une variation de prix sur la quantité demandée d'un bien. Ainsi note P. SAMUELSON et al, « quand un prix monte et que les revenus monétaires restent fixes, les revenus réels des consommateurs diminuent et il est probable qu'ils achèteront une quantité moindre de presque tous les biens, y compris le bien dont le prix a monté »<sup>84</sup>.

Contrairement à l'effet de substitution où le consommateur peut fuir l'augmentation des prix en consommant les substituts moins chers, dans le cas de l'effet revenu le consommateur supportera cette augmentation (revenu réel baisse).

Ainsi, la taxe environnementale sur un bien polluant agit par trois voies pour réduire sa demande : modifier l'égalité des utilités marginales par unité monétaire des biens consommés, modifier les prix relatifs et réduire le revenu réel des consommateurs.

L'effet de cette taxe sur l'environnement dépend de la sensibilité de la demande à la variation des prix et des revenus des personnes.

## **3-Elasticité prix et revenu de la demande**

Les avantages théoriques (notamment l'efficacité statique et dynamique) des taxes liées à l'environnement sont connus, mais les données ex post sur leur efficacité environnementale demeurent relativement rares<sup>85</sup>. Cette efficacité dépend de l'élasticité prix de la demande.

Toutefois, l'effet qu'elle pourrait avoir risquerait d'être réduit par l'augmentation du revenu des personnes. De ces faits, il paraît intéressant de connaître les élasticités prix et

---

<sup>82</sup> Monotone veut dire que le panier contenant plus de biens et services sont plus préférables à ceux qui contiennent moins, ils donneront plus d'utilité, voir M. PARKIN et al P167

<sup>83</sup> SAMUELSON P. et D. NORDHAUS W., Op. Cit., P85

<sup>84</sup> SAMUELSON P. et D. NORDHAUS W., Op. Cit. ; P85

<sup>85</sup> OCDE, « L'économie politique des taxes liées à l'environnement », OCDE, 2006, P52

revenu de la demande pour avoir à priori une idée sur le taux de la taxe permettant de se rapprocher de l'objectif environnementale visé.

### **3-1-Elasticités prix de la demande**

Pour connaître l'ampleur de la variation de la demande suite à la variation du prix, les économistes mesurent l'élasticité-prix de la demande. Nous présenterons dans cet élément les facteurs déterminant et la formule de calcul de l'élasticité prix de la demande.

#### **3-1-1- Les facteurs influençant l'élasticité**

« L'élasticité de la demande par rapport au prix également appelée élasticité-prix de la demande, mesure de combien varie la quantité demandée d'un bien quand son prix change. L'élasticité par rapport au prix se définit plus précisément par le rapport entre la variation en pourcentage de la quantité demandée et la variation en pourcentage du prix »<sup>86</sup>.

Les trois principaux facteurs influençant l'élasticité sont<sup>87</sup> :

- ✓ La substitution des produits ;
- ✓ La part du revenu consacrée à l'achat du produit ; et
- ✓ Le temps écoulé depuis la variation du prix.

La demande d'un bien polluant tend à être sensible à l'application d'une taxe environnementale chaque fois que ses substituts sont nombreux. En effet, ce bien peut être facilement abandonné pour être remplacé par d'autres biens pouvant remplir la même fonction. Par contre les produits qui n'ont pas de substituts sont moins sensibles à la variation des prix.

Concernant le deuxième facteur, plus la part du revenu consacrée à l'achat d'un bien est grande plus la demande de ce bien serait élastique<sup>88</sup>. Par contre lorsque cette part est relativement faible, la demande de bien en question serait moins sensible à la variation du prix.

Le troisième facteur dit que l'élasticité prix de la demande varie dans le temps. Selon une étude menée par Eltony au Canada (1993), portant sur la demande des ménages en carburant, 75% des ménages réduisent leurs déplacements en véhicules un an après l'augmentation du prix de carburant<sup>89</sup>.

---

<sup>86</sup> SAMUELSON P. et D NORDHAUS W., Op. Cit., P85

<sup>87</sup> PARKIN M. et al., Op. Cit., P97

<sup>88</sup> PARKIN M. et al., Op. Cit., P98

<sup>89</sup> HIROTA K. et et POOT J., « Taxes and environmental impact of private car use : evidence from 68 cities », Springer, P303

### **3-1-2- Le calcul de l'élasticité-prix de la demande**

Comme est définie ci-dessus, l'élasticité prix de la demande est le rapport entre la variation en pourcentage des quantités demandées et la variation en pourcentage du prix. Ainsi, la formule de calcul de l'élasticité-prix de la demande (ED/P) est la suivante<sup>90</sup>:

$(ED/P) = \text{variation en pourcentage des quantités demandées} / \text{variation en pourcentage du prix.}$

Lorsque la variation du prix est liée à l'application de la taxe seulement et lorsque la totalité de la taxe est prise en charge par le consommateur, la formule de calcul de l'élasticité-prix de la demande devient :  $(ED/P) = (Q_{dc} - Q_{di}) / Q_{di} / \text{montant de la taxe} / P_i$ .

Où,  $Q_{dc}$  : les quantités demandées de l'année courante ;  $Q_{di}$  : les quantités demandées initiales ; et  $P_i$  est le prix initial.

Puisque c'est l'ampleur de la variation du prix et des quantités demandées qui indiquent sur la sensibilité (l'élasticité) et non pas le signe du chiffre obtenu, les économistes utilisent la valeur absolue pour laisser tomber le signe moins.

En effet, lorsque la valeur absolue donnée par la formule précédente est supérieure à l'unité (1), la demande est dite élastique. Lorsqu'elle est située entre 0 et 1, la demande est dite inélastique. Et si le chiffre obtenu est égale à l'unité, la demande est dite unitaire.

Ainsi, lorsque la demande d'un bien est élastique à la variation du prix, une taxe à un taux faible pourrait réaliser l'objectif que la politique environnementale fixe. Et lorsque la demande est inélastique, le taux de la taxe devrait être élevé pour le réaliser. L'effet de cette taxe pourrait être réduit par la variation ex post du revenu. Cet impacte dépend de l'élasticité revenu de la demande.

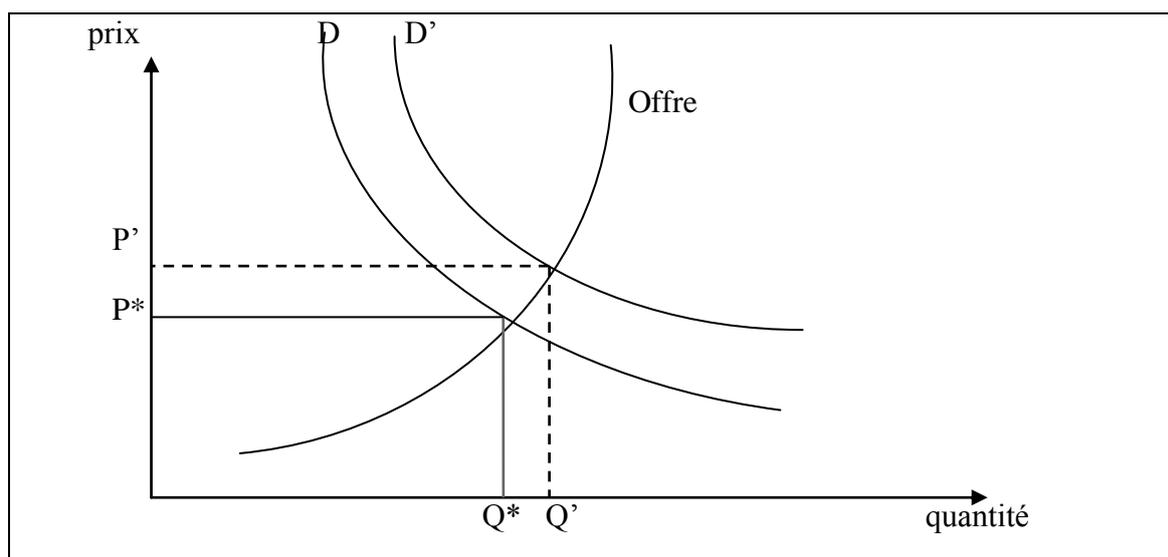
### **3-2- Elasticité revenu de la demande polluant**

Supposant que la taxe environnementale a ramené les quantités échangé à l'objectif fixé, qui est  $Q^*$  dans la figure ci-dessous. Supposons aussi que le revenu des consommateurs a varié. La variation à la hausse du revenu a fait déplacer la courbe de demande vers la droite. Et par conséquence les quantités de bien échangées s'éloignent de son niveau atteint par la taxe.

---

<sup>90</sup> SAMUELSON P. et D NORDHAUS W., Op. Cit., P65

FIGURE N°5 : Effet de variation du revenu



Source : réaliser par nous même

L'impact de la variation du revenu sur l'effet de la taxe dépend de l'élasticité-revenu de la demande. Celle-ci est définie par M. PARKIN et al comme suit : « l'élasticité-revenu de la demande est une mesure de sensibilité de la quantité demandée d'un bien ou d'un service à une variation du revenu du consommateur, quand tous les autres facteurs restent constants »<sup>91</sup>.

La formule de calcul de l'élasticité-revenu de la demande est la suivante<sup>92</sup>:

Elasticité-revenu de la demande = variation en pourcentage des quantités demandées / variation en pourcentage du revenu.

Lorsque la valeur absolue du chiffre obtenu par cette formule est supérieure à l'unité (1), l'augmentation du revenu engendre une augmentation plus rapide des quantités des biens et services demandés. Dans ce cas, l'effet de la taxe peut être facilement annulé.

Et lorsqu'elle se situe entre 0 et 1, l'augmentation de revenu génère une augmentation moins vite des quantités de biens et services échangés. Dans ce cas, l'impact de la variation du revenu sur l'effet de la taxe serait faible. Ainsi, lorsque la variation en pourcentage des quantités demandées est égale à la variation en pourcentage du revenu, la demande est dite unitaire.

Il en résulte que lorsque la demande est élastique à la variation du revenu, cette dernière éloignerait les quantités échangées de celles obtenues par la taxe environnementale. Par contre, lorsqu'elle est inélastique, son impact sur l'objectif environnemental obtenu par la taxe serait faible.

<sup>91</sup> PARKIN M. et al., Op. Cit., P100

<sup>92</sup> PARKIN M. et al., Op. Cit., P100

La taxe environnementale agit par trois canaux pour modifier le comportement du consommateur : l'utilité marginale par unité monétaire dépensé d'un bien, le revenu réel et le prix relatif. Son efficacité dépend de l'élasticité prix de la demande du bien polluant.

### **Conclusion du chapitre 01**

En présence d'externalité, l'application d'une taxe environnementale permet de rétablir l'allocation optimale des ressources et donc de corriger la défaillance du marché. En absence d'informations parfaites, le choix de la taxe est théoriquement justifié pour réaliser un objectif environnemental : elle minimise les coûts de dépollution et incite à l'innovation technologique. Pour qu'une taxe environnementale sur la consommation d'un bien soit efficace, elle doit tenir compte de l'élasticité prix de la demande et de la variation d'autre facteur, le revenu.

***Chapitre II. Le transport routier : consommation  
d'énergie et préoccupations environnementales***

## **Chapitre II. Le transport routier : consommation d'énergie et préoccupations environnementales**

Le cycle de vie d'un véhicule se compose de trois phases : la phase de la production, celle d'usage et celle de recyclage. Au niveau de chaque phase, le véhicule génère des externalités<sup>93</sup>. La phase de l'usage, à laquelle nous nous intéressons dans ce travail, est source de préoccupations environnementales suivantes : consommation d'énergie non renouvelable (le pétrole), émissions de gaz et de particules, bruit, vibration, congestion, accident et pollution de l'eau et de sol.

L'objectif de ce présent chapitre est d'étudier les facteurs dont dépendent ces préoccupations ainsi que l'apport des énergies alternatives en matière de protection de l'environnement.

Ainsi, ce chapitre sera scindé en trois sections. La première section sera consacrée à la consommation énergétique du transport et aux facteurs dont celle-ci dépend. La deuxième portera sur la pollution locale et globale. La troisième section traitera l'apport des énergies alternatives en matière de protection de l'environnement.

### **Section 01. État des lieux et déterminants de la consommation énergétique du transport routier**

Nous allons dans cette section tenter, dans un premier lieu, de présenter l'évolution et la structure de la consommation énergétique du transport dans le monde. En suite, dans un deuxième lieu, nous expliquerons les déterminants de celle-ci.

#### **1- Contribution du transport à la consommation d'énergies dans le monde**

Avant d'effectuer une analyse de l'évolution de la consommation d'énergie du secteur des transports, il nous paraît intéressant de faire un rappel historique sur les énergies utilisées pour effectuer les déplacements.

##### **1-1- Aperçu historique sur les formes d'énergies utilisées pour les déplacements**

Revenir un peu à l'histoire nous permet de connaître les énergies utilisées par l'Homme pour effectuer ses déplacements et ceux de ses marchandises.

---

<sup>93</sup> BERGENMEIER B. et al., « Théories et pratiques des taxes environnementales », édition ECONOMICA, Paris, 1997, P 191.

## ***Chapitre II. Le transport routier : consommation d'énergie et préoccupations environnementales***

La première forme d'énergie utilisée pour cette fin est la force musculaire des animaux<sup>94</sup>. L'usage de celle-ci a subsisté même au début du XX<sup>ème</sup> siècle. À cette époque, New York comptait environ 175 000 chevaux. Ce moyen de déplacements était une source de nuisances environnementales : deux millions de tonnes d'excréments sont rejetées par les chevaux et quinze milles de ces derniers meurent par jour dans les villes, leurs cadavres ne sont pas immédiatement enlevés et sont le plus souvent rejetés dans les cours d'eau<sup>95</sup>.

Avec l'invention du moteur à vapeur, les premiers véhicules se sont mis en place<sup>96</sup> : en 1770, l'ingénieur militaire CUGNOT a construit une voiture à vapeur utilisée à des fins militaires ; trois ans plus tard, Amédée BOLLET a réussi de fabriquer un omnibus à vapeur de douze places roulant quarante kilomètres à l'heure.

Le développement de ces véhicules s'est traduit par l'abondance partielle de l'usage des animaux comme moyen de transport. La vapeur, elle aussi, est rapidement (début des années 1800) concurrencée par d'autres formes d'énergies (l'hydrogène, le charbon, l'électricité et les biocarburants) permettant au véhicule de devenir plus efficace et plus performant, comme le montre le tableau suivant.

**TABLEAU N°1 : L'automobile de hier : quelques dates clés**

<b>Hydrogène</b>	<b>Charbon</b>	<b>Electricité</b>	<b>Biocarburant</b>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">1805</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">1892</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">1899</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">1900</div>
Le premier moteur à explosion fonctionnait à l'hydrogène.  Isaac de Rivaz (Suisse)	Le premier moteur diesel fonctionnait au charbon pulvérisé.  Brevet de Rudolf Diesel (Allemagne)	La première voiture a dépassé les 100 kilomètres/heure était électrique.  La « jamais contente » de Camille Jenaltzy (Belgique)	Le record mondial de vitesse est obtenu par une Gobron-Brillie à éthanol, 117 kilomètres/heure (Français)

*Source* : P-R. BEAUQUIS « quelles énergies pour les transports au XXI<sup>ème</sup> siècle », revue de l'énergie n° 561, Novembre 2004.

De 1890 jusqu'aux années 70, les véhicules roulant aux produits pétroliers sont fortement développés. L'essence, grâce à son efficacité et à son abondance (immenses

<sup>94</sup> BEAUQUIS P-R., « Quelles énergies pour les transports au XXI<sup>ème</sup> siècle », revue de l'énergie n° 561, Novembre 2004.

<sup>95</sup> NGO C., « L'énergie : ressource, technologie et environnement », édition Dunod, Paris, 2002, P60.

<sup>96</sup> CARSALADE Y., « Les grandes étapes de l'histoire économique », les éditions de l'école polytechnique, 2004, P91.

quantités de pétrole ont été découvertes en Texas en 1901), est devenue l'énergie la plus attractive<sup>97</sup>.

À partir des années 70 à nos jours, pour des raisons environnementales (pollution de l'air, risque d'épuisement des ressources pétrolières etc.), certaines énergies connues dans les années 1800 (l'hydrogène, les biocarburants et l'électricité) et d'autres utilisées plus tard (le gaz naturel et le gaz de pétrole liquéfié) font un regain d'intérêt dans plusieurs pays.

Toutefois, malgré les politiques d'aide à leur développement, mise en place dans plusieurs pays, le pétrole reste à présent la source principale d'énergie pour le secteur des transports, comme il sera montré dans les éléments suivants.

### **1-2- Le transport : un secteur énergétivore**

En 2005, à l'échelle mondiale, le secteur des transports est classé en troisième position en matière de consommation d'énergie avec 2,141 milliards tep, devancé par le secteur de l'industrie manufacturière avec 2,564 milliards tep et le secteur résidentiel et tertiaire avec 2,913 milliards tep.

Ainsi, malgré l'amélioration de l'efficacité<sup>98</sup> énergétique des véhicules personnels neufs de 15 litres par 100 kilomètres en 1975 à 6-8,75 litres en 2007, la consommation énergétique du secteur des transports a presque doublé. Elle est passée de 1,2 milliards tep en 1980 à 2,141 milliards tep en 2005.

**TABLEAU N°2 : La consommation énergétique par secteur dans le monde (en milliards de tonne équivalent pétrole)**

<b>Secteur/consommation</b>	<b>1980</b>	<b>2000</b>	<b>2005*</b>	<b>2009**</b>
Total transport	1,2	1,9	2,141	2,284
Dont le transport terrestre (%)	0,9 (75)	1,5 (78,47)	-	
Résidentiel-tertiaire	-	-	2,913	3,040
Industrie manufacturière	-	-	2,564	2,282
Autres	-	-	0,129	0,747

*Source* : BEAUQUIS P-R., « quelles énergies pour les transports au XXIème siècle », revue de l'énergie n° 561, Novembre 2004 ; \* Tchong-Ming S. et Vinot S., « les énergies pour le transport : avantages et inconvénients », IFP, 2009. (\*\*Key World Energy Statistics 2011)

<sup>97</sup> BERTHOLON P., « Quelles automobiles dans trente ans ? », actes des colloques organisés par l'ADEM et centres de prospective de DRAST et INRETS, 1994.

<sup>98</sup> AZZOUG S., « Réglementation de la consommation de carburant des véhicules dans le monde et en Algérie », communication, journée d'information sur la rationalisation de la consommation de carburants dans le secteur des transports routiers, Sheraton, 2009.

Cette augmentation est liée principalement à l'accroissement de l'activité du transport terrestre. La consommation de ce dernier a augmenté de 0,6 milliards tep de 1980 à 2000, contre seulement 0,1 milliards tep pour tous les autres modes de transport. Cela s'est traduit par l'accroissement de sa part dans la consommation totale d'environ 3,5 points.

Ainsi, cette augmentation peut être expliquée par la multiplication des déplacements, à titre d'exemple en Europe occidentale le nombre de kilomètres parcourus par les bus/autocar est passé de 345 milliards de kilomètres en 1990 à 386 milliards de kilomètres en 1998<sup>99</sup> ; et par l'accroissement du parc de véhicules énergétivores, exemple de véhicules de grande de taille et de puissance élevée.

Toutefois, l'efficacité énergétique du transport routier peut être améliorée grâce à la réduction des pertes énergétiques dans la motorisation sous forme de chaleur. Ces pertes ont été estimées à 68% jusqu'à 76% du contenu énergétique d'un carburant<sup>100</sup>. Cette possibilité d'accroître le rendement du moteur reste à présent confrontée aux problèmes de surcoût. Selon une étude menée par Decicco et Ross en 1994, une baisse de la consommation d'un véhicule de 8,5 litres à 5,1 litres aux 100 kilomètres coûterait 800 dollars supplémentaires<sup>101</sup>.

Ce blocage d'amélioration d'efficacité énergétique et l'accoisement de l'activité de transport<sup>102</sup>, impliqueront une forte augmentation de la consommation future d'énergie du parc automobile mondiale.

### **1-3- La dépendance du transport routier aux produits pétroliers : l'essence et le gazole**

La part du secteur des transports dans la consommation finale de pétrole dépasse les 50% dans plusieurs pays : 62% en OCDE en 2000. Ainsi, la quasi-totalité des besoins énergétiques de ce secteur est assurée principalement par l'essence et le gazole. En 2007, ces derniers représentent environ 96%<sup>103</sup> de sa consommation totale de carburants.

La part des carburants de remplacement reste très faible : soit 3,7 % de la consommation totale. Ceci peut être expliqué par plusieurs facteurs, nous retenons parmi eux les trois suivants :

- ✓ L'autonomie des véhicules classiques peut aller jusqu'à 500 à 800 kilomètres alors que celle des autres véhicules est dans la plupart des cas inférieure à celle-ci. Ainsi,

---

<sup>99</sup> Commission européenne des ministres de transport, « Les déterminants de la demande de transport », OCDE, 2003, P115.

<sup>100</sup> OCDE, « Voitures propres : stratégies pour les véhicules peut polluants », OCDE, 2004, P50.

<sup>101</sup> BURGEMEIER B. et al., Op. Cit., P207.

<sup>102</sup> L'OCDE (dans son rapport « Vers un transport durables »,1996) estime une augmentation de nombre de véhicules de 648 millions unités en 1990 à 1,537 milliards en 2030.

<sup>103</sup> Tchung-Ming S. et Vinot S., « Les énergies pour le transport : avantages et inconvénients », IFP, 2009.

l'efficacité des véhicules essence et diesel est relativement plus élevée par rapport à celle des véhicules alternatifs.

- ✓ Les infrastructures de production, de transport, de stockage et d'approvisionnement des carburants classiques sont largement suffisantes, dans plusieurs pays, pour stimuler leur consommation et leur développement, alors que celles des carburants de remplacement sont peu développées.
- ✓ Le coût de production des véhicules classiques sont relativement moins importants par rapport à ceux des véhicules roulant aux énergies alternatives. À titre d'exemple, les coûts de production d'un véhicule GPL/c et GNC sont respectivement supérieur de 10% et 15%-20% par rapport aux véhicules analogues essence<sup>104</sup>.

Malgré ces inconvénients, la consommation des carburants de remplacement a connu une évolution positive dans certains pays : la Turquie dispose d'un parc véhicule GPL/c de 9 millions unités.

## **2- Les déterminants de la consommation d'énergie d'un parc de véhicules**

La consommation totale de carburant d'un parc automobile dépend de deux principaux facteurs : la distance parcourue et la consommation moyenne par kilomètre. Elle peut être calculée comme suite : consommation totale = le nombre de kilomètre parcouru pendant une période x la consommation moyenne par kilomètre pendant la même période<sup>105</sup>.

Dans ce qui suit nous allons tenter d'expliquer comment certains facteurs socioéconomiques et techniques affectent le nombre de kilomètres parcourus et la consommation moyenne par kilomètre.

### **2-1- Le nombre de kilomètres parcourus**

Le kilomètre parcouru affecte positivement l'usage de carburant : toutes choses égales par ailleurs, l'augmentation du nombre de kilomètres parcourus se traduit directement par l'accroissement de la consommation des carburants routiers.

Plusieurs facteurs influencent le kilomètre parcouru. Nous nous intéressons ici aux coûts d'usage, aux technologies d'information et de communication, à l'organisation spatiale des activités économiques et au revenu des personnes.

#### **2-1-1- Les coûts d'usage**

Au sens large, les coûts des transports sont composée des coûts de l'usage (dépenses liées aux véhicules ou le billet de transport collectif), des coûts non monétaires (temps passé dans

---

<sup>104</sup> OCDE, « Voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P87.

<sup>105</sup> BURGENMEIER B. et al., Op. Cit., P204.

la congestion), des coûts occasionnés au reste de la collectivité sous forme de coûts d'environnement et d'insécurité et enfin des coûts d'exploitation dans le transport public<sup>106</sup>.

Nous nous intéressons ici seulement aux coûts d'usage liés aux véhicules privés. Ces derniers sont composés<sup>107</sup> : des coûts dit fixes qui sont payés annuellement sous forme de vignette, assurance et de contrôle technique ; des coûts demi fixes qui représentent dans la plus part des temps le coût de l'amortissement économique du véhicule ; et des coûts variables qui sont proportionnelle au trafic (à l'usage), ils regroupent les dépenses de carburant, les frais d'entretien, les frais de stationnement et autres.

Théoriquement, le nombre de kilomètres parcourus devrait varier inversement à la variation des coûts d'usage<sup>108</sup>. Parmi ces coûts, le prix des carburants semble être le plus influant. Ainsi note E. QUINET, en pratique les automobilistes prennent les dépenses de carburant et sous-estiment les autres dépenses liées à l'usage de leur véhicules, en particulier l'amortissement du véhicules<sup>109</sup>.

### **2-1-2- Les technologies d'information et de communication**

Les technologies d'information et de communication (TIC) est l'une des solutions permettant de réduire la mobilité des véhicules. Les TIC peuvent substituer aux transports : certains travaux qui nécessitent auparavant des déplacements journaliers à l'entreprise peuvent s'effectuer maintenant à travers la maison grâce au télétravail.

En plus de cette relation de substitution, les TIC et le transport peuvent être complémentaires. Dans ce cas, contrairement au cas précédent, les TIC stimulent le transport au lieu de le réduire. Ceci, selon MOKHTARIAN (1998), peut être expliqué par trois raisons<sup>110</sup> :

- ✓ Effet direct à court terme : les TIC facilitent l'accès à l'information et par conséquence créent le désir de se déplacer ;
- ✓ Effet indirect à court terme : le temps économisé grâce aux TIC peut être utilisé pour d'autres déplacements ;
- ✓ Effet à long terme : les TIC peuvent influencer l'organisation du territoire (localisation d'emploi et de résidence plus dispersée) qui peut augmenter les déplacements.

---

<sup>106</sup> QUINET E., « Principes d'économie de transport », édition ECONOMICA, Paris, 1998, P135.

<sup>107</sup> QUINET E., Op. Cit., P139.

<sup>108</sup> Small K.A. et Van Dender K., « Fuel efficiency and motor vehicle travel: the rebound effect », the energy journal, vol 28. N°1, 2007

<sup>109</sup> QUINET E., Op. Cite., P139.

<sup>110</sup> G. CHAKROUN et DEKHIL B., « Télécommunication et transport », communication présentée lors du colloque international sur l'environnement, Annaba, 2008.

Les TIC peuvent aussi ne pas affecter les déplacements par véhicules. Plusieurs appels téléphoniques et plusieurs séances d'internet n'ont aucun effet sur les déplacements des personnes. Dans ce cas la relation entre les TIC et le transport est la neutralité.

Ainsi, la politique environnementale axée sur les TIC n'est souhaitable que lorsque les individus ont tendance à substituer les TIC à l'usage du transport pour satisfaire leurs besoins.

### **2-1-3- L'organisation spatiale des activités économiques**

La distance élevée entre les localisations des activités économiques (résidence, industrie, commerce et autre), l'existence d'un réseau de transport en commun peu performant et la facilité de stationnement et de circulation rendent l'usage de l'automobile plus pratique dans les zones urbaines moins denses<sup>111</sup>.

Cependant, la mixité<sup>112</sup> et la densité urbaines élevées rendent l'utilisation des véhicules un choix plus qu'une nécessité<sup>113</sup>. Certains facteurs agissent à l'encontre de la densité urbaine, par conséquent ils favorisent les déplacements automobiles. Ces facteurs sont <sup>114</sup>:

- ✓ Les nuisances dans la ville : celles-ci peuvent inciter les individus à chercher un milieu de résidence un peu loin de la ville,
- ✓ Le prix élevé de l'immobilier dans la ville : celui-ci incite les individus à chercher des immobiliers attractifs en d'hors de la ville,
- ✓ La télécommunication peut être aussi facteur de cette dispersion. Celle-ci permet aux individus, par exemple, de rester en contact permanent avec leurs familles et amis même s'ils sont très loin d'eux.

Ainsi, Pour réduire la mobilité automobile, les politiques d'aménagement du territoire devraient aller dans le sens de rapprocher les localisations des activités économiques (résidence, commerce, administration) tout en mettant en place un réseau de transport en commun à la fois performant et satisfaisant.

### **2-1-4- Le revenu**

Selon l'OCDE, la possession des véhicules varie directement en fonction du PIB par habitant, du revenu personnel ou familial à l'intérieur d'un pays<sup>115</sup>. ORFEUIL J.P. a montré aussi que les distances parcourues varient positivement avec la variation du revenu<sup>116</sup>.

---

<sup>111</sup> FOUCHER V., « Densité urbaine et mobilité : que sait-on que peut-on faire ? Le cas de la région parisienne », in congrès international. Francophone sur la mobilité dans un environnement durable, Presse de l'école nationale des ponts et chaussés, PP 21-35.

<sup>112</sup> La mixité : désigne une forme urbaine où boutique, bureau et autres services se mêlent à la zone résidentielle.

<sup>113</sup> NEWMAN P.W.G. KENWORTHY J.R., « Formes de ville et transport : vers un nouvel urbanisme », in les cahiers de l'institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Ile-de-France, N°114-115(ISSN 0153-6184), 1996.

<sup>114</sup> ORFEUIL J-P., « Les déterminants de l'évolution de la mobilité urbaine », in presse de l'école nationale des ponts et chaussés, mobilité dans un environnement durable, 1997, PP7-20.

Il en résulte que l'effet des revenus des personnes sur le kilomètre parcouru et l'achat des véhicules est contraire à celui des coûts d'usage. De ce fait, l'effet de l'augmentation des revenus des personnes peut être contrebalancé par l'accroissement des coûts d'usage.

Ainsi, plusieurs facteurs influencent indirectement, via l'affection du nombre de kilomètres parcourus, la consommation énergétique totale d'un parc de véhicule. Ceux-ci sont les coûts d'usage, la technologie d'information et de communication, l'organisation spatiale des activités économiques et le revenu des personnes.

## **2-2- La consommation énergétique moyenne par kilomètre**

La consommation moyenne d'énergie par kilomètre peut être obtenue en divisant la consommation totale par le nombre de kilomètres parcourus par le parc de véhicules. Sa variation influence la consommation totale sans affectés les déplacements automobiles.

Plusieurs facteurs contribuent à sa détermination. Nous retenons principalement l'efficacité énergétique du moteur et les conditions de circulation.

### **2-2-1- L'efficacité énergétique du véhicule**

Le moteur transforme l'énergie chimique contenu dans le carburant en énergie mécanique. Une partie de celle-ci est utilisée pour la propulsion des véhicules. Le reste est utilisé pour la production de l'électricité destinée au fonctionnement des composantes électroniques (éclairage, climatiseur, etc.).

**TABLEAU N°3 : Ventilation de la consommation d'énergie par une automobile familiale classique de taille moyenne (pays OCDE)**

<b>Type de trajet /Consommation d'énergie</b>	<b>Urbain</b>	<b>Autoroute</b>
Energie contenue dans le carburant	100%	100%
-Perte dans la motorisation (perte thermodynamique, perte du moteur et perte de transmission)	76%	68%
Consommation des composantes (auxiliaires, accessoires et climatisation (si utilisée))	13%	12%

<sup>115</sup> OCDE, « vers un transport durable », Vancouver, Colombie-Britannique, 1996, P36.

<sup>116</sup> ORFEUIL J-P., « Les déterminants de l'évolution de la mobilité urbaine », in presse de l'école nationale des ponts et chaussées, mobilité dans un environnement durable, 1997, PP7-20.

Utilisation pour la propulsion (résistance à l'air, résistance au roulement et perte cinétique/freinage)	11%	20%
--	-----	-----

Source : OCDE « voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P50.

Les données du tableau ci-dessus, montrent que le contenu énergétique du carburant utilisé pour le mouvement du véhicule est très faible, soit 11% à 20% du contenu énergétique du carburant. La quasi-totalité du reste est perdue dans la motorisation sous forme de chaleur.

Ainsi, le poids de plusieurs automobiles peuvent être réduit sans pertes de confort et de sécurité, et la puissance des moteurs de la plus part des véhicules est largement supérieur à celle qu'ils ont besoin pour fonctionner de manière efficace et évoluer normalement dans la circulation<sup>117</sup>.

En effet, réduire les pertes d'énergie du moteur et le poids, la taille et la puissance des véhicules constituent une possibilité d'améliorer l'efficacité énergétique des véhicules. Celle-ci par conséquent réduit la consommation énergétique moyenne par kilomètre.

### **2-2-2- Incidence des conditions de circulation sur la consommation de carburants**

La consommation de carburant dépend aussi des conditions de circulation sous lesquelles les véhicules fonctionnent.

Selon I. EL-SHAWARBY<sup>118</sup> et al, la vitesse correspondant au minimum possible de consommation de carburant par kilomètre des véhicules légers est de 72 kilomètres/heure. Le véhicule roulant à cette vitesse consomme 0,0681 litres/kilomètre. Ailleurs à celle-ci, la consommation par kilomètre augmente.

Une augmentation de la vitesse de 25 kilomètres/heure (par rapport à la vitesse optimale) se traduit par une surconsommation de 0,018387 à 0,019749 litres/km. Et une baisse de la vitesse de même niveau, génère une surconsommation de 0,010215 litres/km.

Dés lors la gestion des flux de circulation pour optimiser l'usage des carburants paraît nécessaire. Il s'agit de mettre en place des mesures visant à éviter les successions d'arrêts et de démarrages liées à la congestion. Autrement dit, il faut, dans une longueur de voie, faire de telle sorte à maintenir la vitesse à 72 kilomètres/heure.

Ainsi, les possibilités de réduire la consommation moyenne par kilomètre parcouru sont multiples. Certaines de celles-ci concernent directement les constructeurs (amélioration de

<sup>117</sup> OCDE, « Voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P58.

<sup>118</sup> EL-SHAWARBY I. et al., « Comparative field evaluation of vehicle cruise and accélération level impact on hot stabilized emissions », revue Transportation Recherche Part D, 10(2005), PP13-30.

l'efficacité énergétique, et réduction du poids et de la puissance des véhicules). Et d'autres concernent les conditions sous lesquelles fonctionnent les véhicules.

Le secteur des transports, en particulier le transport routier, est un secteur qui consomme beaucoup d'énergie et qui dépend en quasi-totalité aux produits pétrolier, essence et gasoil. La consommation de carburants peut être affectée à la baisse via la réduction des déplacements automobiles (par l'aménagement du territoire, les TIC, la modification des coûts d'usage, etc.) et l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules.

## **Section 02. Les préoccupations environnementales du secteur de transport roturier**

Le secteur des transports, en particulier le transport routier, est à l'origine de nombreux effets négatifs sur l'environnement. Ceux-ci sont<sup>119</sup> :

- ✓ Le bruit ;
- ✓ La pollution de l'air, locale et globale (effet de serre) ;
- ✓ La pollution des eaux et des sols ;
- ✓ Les conséquences esthétiques.

A cela s'ajoute le risque de l'épuisement de la ressource pétrolière.

Cette section sera partagée en trois éléments. Le premier traitera les préoccupations liées à la dépendance du secteur de transport routier au pétrole. Le deuxième portera sur la pollution locale. Et le troisième tentera de situer le transport routier dans la problématique du phénomène « effet de serre ».

### **1- Les réserves pétrolières en croissances mais à un rythme décroissant**

Les préoccupations mondiales liées aux ressources pétrolières sont la conséquence du fait que le pétrole, le plus dominant en termes de consommation, est, à l'heure actuelle, le plus faible en termes de réserves. La connaissance de l'évolution de ces dernières et de celle de leur durée de vie s'avère nécessaire pour pouvoir révéler leur tendance en matière de rareté.

---

<sup>119</sup> QUINET E., Op. Cit., P149.

**TABLEAU N°4 : Evolution des réserves de pétroles dans le monde en milliard de barils**

Années	1979	1983	1993	2002	2003	2010*
Réserves	623,4	723,0	1023,6	1146,3	1147,7	1383,2
Durée de vie	27 ans	-	42,5 ans	42,4 ans	41,0 ans	45 ans

*Source* : A. MOUHOUBI « analyse de l'apport du secteur des hydrocarbures au développement économique de l'Algérie : aspect macroéconomique », mémoire de magister, université de Bejaia, 2005, P45. \*bp statistical review of world energy 2012.

Globalement, au cours de la période allant de 1979 à 2010, l'augmentation de la consommation de pétrole n'est pas traduite par la baisse de ses réserves. Ces dernières ont augmenté d'environ 760 milliards de barils, soit un accroissement moyen de 26 milliards de barils par an. Cette tendance haussière peut être expliquée par le fait que les découvertes réalisées au cours de cette période dépassent les extractions.

Pour bien analyser l'évolution de ces réserves, il nous paraît intéressant de distinguer trois périodes. La première est celle allant de 1979 à 1993. Au cours de celle-ci, les réserves de pétrole ont fortement augmenté. Elles ont accru de 400,2 milliards de baril, soit une augmentation d'une moyenne de 28,586 milliards de barils par an. Cette évolution s'est traduite d'un accroissement de leur durée de vie de 27 ans à 42,5 ans.

La deuxième période est celle allant de 1993 à 2003. Au cours de celle-ci, les réserves de pétrole ont augmenté de 124,1 milliards de barils, soit une hausse d'une moyenne de 12,41 milliards de barils par an. Cette évolution, contrairement à celle de la période précédente, s'est traduite par une baisse de la durée de vie de 42,5 ans à 41 ans.

La troisième est celle allant de 2003 à 2010. Les réserves ont augmenté pendant cette période d'environ 236 milliards de barils. En comparant ces trois périodes, il est facile de constater qu'il y a baisse du rythme d'accroissement des réserves.

Ainsi, selon P-R. BAUQUIS, l'écart entre la production de pétrole réservée aux transports et les besoins de ces derniers est estimé à 0,65-1<sup>120</sup> giga tep en 2050. De ce fait, ce secteur sera contraint à chercher d'autre forme d'énergies pour combler cet écart.

En effet, le défi du secteur de transport est de réduire sa dépendance au pétrole. Ce défi pourrait être relevé en faisant appel à d'autres sources d'énergies. Certaines de celles-ci sont non renouvelable comme le gaz naturel (ses réserves sont estimées à 175 780 milliards de mètre cube avec une durée de vie de 67,1 ans) et d'autres sont renouvelables comme le solaire, le vent, la biomasse (biocarburants), la géothermie, l'hydraulique etc. Ces derniers existent en abondance dans la nature et donnent des délais d'exploitations indéfinis.

<sup>120</sup> BAUQUIS P-R., Op. Cit.

## **2- Le transport et la pollution locale**

Parmi les préoccupations liées à la combustion automobile des carburants classique (l'essence et le gazole), il y a les émissions de polluants locaux. La concentration dans l'air de ces derniers peut affecter la santé des Hommes et par conséquent leur imposée des coûts externes.

### **2-1- L'impact de la pollution de l'air sur la santé de l'Homme**

Les polluants automobiles sont multiples : les particules, les hydrocarbures (HC), le plomb (PB), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), l'oxyde de carbone (CO), l'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) et le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>)<sup>121</sup>.

Les effets de la concentration de ces polluants dans l'atmosphère sur la santé des individus varient d'un polluant à l'autre comme suit :

- ✓ Les émissions de particules de substance (PS) sont liées à la combustion incomplète des carburants, leurs tailles peuvent être suffisamment petites pour qu'elles puissent atteindre sans difficulté l'intérieur des poumons, ce qui donne une toxicité importante : difficulté respiratoire et effet cancérigène<sup>122</sup>;
- ✓ Les émissions de monoxyde de carbone (CO) sont aussi liées à la combustion incomplète des carburants. Le monoxyde de carbone est toxique : « il est toxique car il pénètre dans le sang par les poumons et alerte le transport de l'oxygène vers les organes. À forte dose, il peut conduire à un coma mortel, à faible concentration il n'affecte que ceux qui souffrent d'affection cardiovasculaire, à une concentration moyenne il peut réduire l'acuité visuelle, la capacité de travailler et d'apprentissage chez l'enfant »<sup>123</sup>;
- ✓ Le plomb, l'oxyde d'azote et les composés organiques volatiles sont aussi dangereux pour la santé humaine. Le premier peut affecter les appareils circulatoires, génitaux et nerveux. Le deuxième peut provoquer l'irritation des poumons. Et le troisième peut être à l'origine du cancer<sup>124</sup>.

---

<sup>121</sup> NICOLAS J-P., « Mobilité, congestion, technologie : les paramètres de trafic routier affectant le niveau de pollution atmosphérique en milieu urbain », in congrès international francophone sur la mobilité dans un environnement durable, Presse de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, P71.

<sup>122</sup> OCDE, « Vers des transports durables », OCDE, 1997, P23.

<sup>123</sup> NGO C. et REGENT A., « Déchets et pollution : impact sur l'environnement et la santé », édition Dunod, Paris, 2004, P24.

<sup>124</sup> OCDE, « Vers des transports durables », OCDE, 1997, P23.

## **2-2- Les paramètres dont dépendent les émissions polluantes d'un parc de véhicules**

Plusieurs paramètres peuvent contribuer à influencer les émissions des polluants d'un parc automobile<sup>125</sup>:

- ✓ Le nombre de kilomètres parcourus au sein d'une zone ;
- ✓ Les caractéristiques technologiques des véhiculés composant le trafic ; et
- ✓ Les conditions générales de circulation.

Nous allons, dans ce qui suit, nous intéresser au comment sont affectés les différents polluants locaux par ces paramètres. Nous nous intéressons seulement aux deux derniers paramètres. Le premier facteur est détaillé dans le chapitre précédent.

### **2-2-1- Les caractéristiques technologiques des véhicules**

Deux principales sources de pollution peuvent être distinguées dans un parc automobile : les véhicules roulant à l'essence et les véhicules roulant au gazole. De ce fait, Il nous paraît nécessaire de connaître les principaux polluants de chaque source et les technologies qui peuvent influencer leurs émissions.

#### **2-2-1-1- Les véhicules roulant à l'essence**

Les principaux polluants émis par les véhicules roulant à l'essence sont le CO, HC, COV et le plomb. L'installation à bord de véhicule essence d'un pot catalytique permet, comme le montre le tableau suivant, de réduire les rejets de certains polluants dans l'atmosphère.

**TABLEAU N°5 : Emissions de polluants du modèle ancien d'automobile, avec et sans convertisseur catalytique (expérience faite à l'OCDE en 2004)**

<b>Caractéristiques/émissions</b>	<b>CO gramme/km</b>	<b>HC gramme/km</b>	<b>NOx gramme/km</b>
Urbain, démarrage à froid :			
Sans catalyseur	41,2	6,4	1,8
Avec catalyseur	6,7	0,74	0,54

*Source* : OCDE, «voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P35.

---

<sup>125</sup> NICOLAS J-P., Op. Cit., P72.

À l'heure actuelle (2008), plusieurs véhicules sont équipés de pot catalytique et d'autres procédés de dépollution. Ceci revient en grand partie à l'adoption, dans plusieurs pays en particulier l'Europe, le Japon et les Etats Unis, de normes<sup>126</sup> de pollution obligeant les constructeurs à mettre sur le marché des véhicules les respectant.

En plus des normes visant directement l'industrie automobile, d'autres ont été imposées à l'industrie des carburants. Celles-ci ont obligé les pétroliers à vendre l'essence de faible teneur en plomb. Ce carburant a été mis sur le marché des Etats Unis en 1970 et sur celui de Japon en 1980. Depuis 2005, l'essence commercialisée en Europe ne contient pas de plomb<sup>127</sup>.

Ainsi, les possibilités de réduction des émissions des véhicules essence existent. Selon l'OCDE, la seule amélioration du rendement du moteur essence pourrait diminuer les émissions de CO, NOx et COV d'environ 80 à 90% par véhicule par rapport au niveau de 2004<sup>128</sup>.

### **2-2-1-2- Les véhicules roulants au gas-oil**

Le défi des véhicules roulant au gazole est de réduire les émissions des particules, de soufre et de l'oxyde nitreux (NOx). En Europe, la norme d'émission de particule que devrait respecter les véhicules diesel vendus en 2000 est de 0,85 gramme/kilomètre<sup>129</sup>. L'application de cette norme a permis la diffusion des véhicules équipés en filtre à particule.

Ainsi, pour réduire les émissions de soufre (SO<sub>2</sub>), le gazole a fait l'objet de réduction de sa teneur en soufre. Celle-ci, de 1980 à 2004 en Union européenne, est passée de 1000 parties par millions à 350 ppm. Elle baisserait jusqu'à 10 à 15 ppm en fin de 2010<sup>130</sup>.

En conclusion, grâce à l'application des normes d'émissions stimulant l'amélioration technologique (filtre à particule, pot catalytique, réduction de la teneur en polluant des carburants), les véhicules ont pu ramener leurs rejets à des niveaux bas.

Ces améliorations ont pu compenser, dans plusieurs pays, l'accroissement des émissions associées à l'augmentation de l'activité de transport. À titre d'exemple, aux Etats Unis les émissions totales associées aux véhicules sont baissées au cours de la période allant de 1970 et 1999 malgré l'augmentation de la distance parcourue de 150% ; en Suisse de 1980 à 2000, les émissions de CO, HC, NOx, particules, plomb et SO<sub>2</sub> ont baissé d'au moins de la moitié<sup>131</sup>.

---

<sup>126</sup> Voir l'annexe 3.

<sup>127</sup> OCDE, «Voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P36.

<sup>128</sup> OCDE, «Voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P42.

<sup>129</sup> NGO C., Op. Cit., P64.

<sup>130</sup> OCDE, «Voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P36.

<sup>131</sup> OCDE, «Voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P41.

### **2-2-2- Evolution des émissions avec les conditions de circulation**

L'étude menée par I. EL-SHAWARBY<sup>132</sup> et al montre que les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de monoxyde de carbone (CO), d'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) et des hydrocarbures (HC) des véhicules légers atteignent leurs minimums possibles lorsqu'ils roulent à une vitesse de 72 kilomètres/heure. Celles-ci augmentent dès que la conduite s'éloigne de cette vitesse optimale.

Une augmentation de la vitesse de 72 kilomètres/heure à 88 kilomètres/heure (16km/h) se traduit par une hausse des émissions de NO<sub>x</sub> de 26%, celles de HC de 8%, celles de CO de 53% et celles de CO<sub>2</sub> de 27% par rapport au niveau minimal. Ces données montrent que le NO<sub>x</sub>, CO et le CO<sub>2</sub> sont plus sensibles à l'augmentation de la vitesse des véhicules légers.

Ainsi, une diminution de la vitesse de 72 kilomètres/heure à 56 (16km/h) se traduit par un accroissement des émissions de NO<sub>x</sub> de 34%, celles de HC de 14%, celles de CO de 44% et celles de CO<sub>2</sub> de 15%. Dans ce cas, ce sont le NO<sub>x</sub> et les CO qui sont beaucoup plus sensibles à la baisse de la vitesse.

Le choix d'augmenter la vitesse ou de la baissée en matière de protection de l'environnement dépend du type de polluant considéré. Il est préférable de l'augmenté lorsqu'on vise à réduire les émissions de NO<sub>x</sub> et de HC, et il est préférable de la baissée lorsqu'on souhaite réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et de CO.

Ainsi, les émissions totales des véhicules dépendent de trois paramètres : le kilomètre parcourus, les conditions de circulation et les caractéristiques technologiques du véhicule.

### **3- Le transport routier et l'effet de serre**

Le rejet de l'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>), du monoxyde de carbone (CO), du méthane (CH<sub>4</sub>), du chlorofluorocarbure (CFC) et de dioxyde de carbone contribue à l'augmentation de l'effet de serre<sup>133</sup>. Le CO<sub>2</sub>, après le méthane (CH<sub>4</sub>), est le gaz qui a un pouvoir de réchauffement le plus élevé, sa durée de vie dans l'atmosphère peut aller de 50 à 200 ans<sup>134</sup>.

Dans ce qui suit, nous tenterons de montrer les impacts et les dommages qui pourraient résulter de l'augmentation de l'effet de serre, la contribution du secteur des transports aux émissions de CO<sub>2</sub> et les réticences à la lutte contre l'effet de serre.

---

<sup>132</sup> EL-SHAWARBY I. et al., Op. Cit., PP13-30.

<sup>133</sup> OCDE, « Vers des transports durables », OCDE, P24.

<sup>134</sup> BRIONES H. et TELLENE C., « Mondialisation, environnement et développement », édition Ellipes, Paris, 2004, P156.

### **3-1- Quelques impacts de l'effet de serre additionnel**

L'effet de serre est un effet naturel. L'accumulation de la vapeur d'eau, des gaz carbonique, du méthane, de l'ozone et du dioxyde nitreux dans l'atmosphère permet de retenir la chaleur sur la terre et d'assurer une température moyenne de 15° au niveau du sol. Sans cet effet, la température moyenne aurait été -18° et la vie ne serait pas telle que nous la connaissons aujourd'hui<sup>135</sup>.

Néanmoins, C'est l'augmentation de cet effet qui est préoccupant. Le premier impact de l'accumulation excessive des gaz à effet de serre est l'augmentation de la température du globe terrestre. Ainsi, note B. BROWN, l'augmentation de la concentration de CO<sub>2</sub> de 280 parties par milles en 1760 à 370 parties par mille en 2000 est accompagnée d'une augmentation de la température terrestres de 13,99 Celsius en 1969-1970 à 14,43 Celsius en 1998-2000<sup>136</sup>.

Le maintien de l'augmentation de la concentration de ces gaz se traduirait par un accroissement de la température de nos jours à 2100 de 1,4°C jusqu'à 5,8°C. Notant que celle-ci n'a augmenté que de 0,6°C au cours du 20<sup>ème</sup> siècle<sup>137</sup>.

Les premières conséquences de ces changements sont déjà perçues. À titre d'exemple, l'épaisseur de la couche de glace arctique est passée de deux mètres en 1960 à un mètre en 2001. La fonte des glaces, puisqu'elles constituent des réservoirs d'alimentation des sources d'eau, pourrait augmenter le stress hybride<sup>138</sup>.

D'autres conséquences, comme le note le groupement intergouvernemental sur l'évolution des climats, le seront prochainement. Le niveau de la mer augmentera d'un mètre en 2100 et la ligne de la côte reculera de 1500 mètres. Ceci fera perdre aux Etats Unis au moins 20 à 150 milliards de dollars<sup>139</sup>.

Malgré ces effets destructeurs que peut impliquer l'effet de serre additionnel, les émissions de gaz susceptible de l'aggraver, en particulier du transport routier, restent toujours en augmentation continue.

---

<sup>135</sup> NGO C. et REGENT A., Op. Cit.,.

<sup>136</sup> BROWN B. « Une autre croissance est possible, écologique et durable », édition W.W.Netron et Compagny Ltd, New York, 2001, P53.

<sup>137</sup> SENHADJI F. et SENOUCI M., « Les changements climatiques dans les pays du Maghreb », revue méditerranéenne de l'énergie, ISSN n°1112-377X, 2003, P80.

<sup>138</sup> BROWN B., Op. Cit., P54.

<sup>139</sup> BROWN B., Op. Cit., P53.

### **3-2- Contribution du transport aux émissions de gaz à effet de serre : CO<sub>2</sub>**

« le CO<sub>2</sub> est inévitablement produit par le processus de combustion des carburants contenant du carbone »<sup>140</sup>. Puisque il dépend pour 96% des carburants issus du pétrole, le transport routier constitue une source considérable d'émission de CO<sub>2</sub>.

**TABLEAU N°6 : Evolution des émissions de CO<sub>2</sub> du transport routier dans le monde en millions de tonne de CO<sub>2</sub>**

années	1990	1995	2000	2002	2004	2005	2009*
Combustion d'énergie	11463.83	11988.31	12992.34	13012.55	13391.67	13455.07	28 999
Transports	3118.22	3441.88	3830.92	3869.00	4009.98	4066.56	8699.7
Transport routier	2329.28	2602.96	2889.81	2972.02	3070.78	3084.84	

*Source* : OCDE « transport et énergie : le défi du changement climatique », forum international du transport, Leipzig 2008.

\*www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr.

Les données de ce tableau montrent que le secteur des transports représente 30,2% des émissions de la combustion de l'énergie en 2005. Environ 75,86% de celle-ci sont issues du transport routier. Ainsi, les émissions de CO<sub>2</sub> de ce dernier augmentent plus vite que celles associées au secteur des transports et à la combustion d'énergie.

Les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur du transport routier risqueront d'augmenter fortement dans le futur. Selon les prévisions de l'OCDE elles atteindront environ 7449 millions de tonnes en 2020 et 9024 millions de tonnes en 2030<sup>141</sup>.

Ainsi, il paraît intéressant de savoir pourquoi les émissions de gaz à effet de serre, aussi vulnérable que la pollution de l'air locale, n'ont pas pu être influencées à la baisse. L'élément suivant tentera de donner des éléments pouvant expliquer ceci.

### **3-3- Les réticences à la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre**

Plusieurs raisons peuvent être avancées pour expliquer la tendance actuelle des émissions de CO<sub>2</sub> du transport routier.

<sup>140</sup> OCDE, «Voitures propres : stratégies pour les véhicules peut polluants », OCDE, 2004, P41.

<sup>141</sup> OCDE, «Voitures propres : stratégies pour les véhicules peut polluants », OCDE, 2004, P78.

La première raison est l'incertitude scientifique concernant les origines de l'effet de serre additionnel. Ainsi, note R. PRUD'HOMME : les causes de l'effet de serre ne sont pas encore très connues et l'importance relative des différents gaz fait toujours l'objet de discussion ; la capacité de mesurer l'influence de l'homme sur les changements climatiques reste aussi limitée<sup>142</sup>.

La deuxième raison est à la fois économique et de mesure. Pour qu'une action préventive soit économiquement justifiée, il faut que ses avantages égalisent au moins les coûts qu'elle génère<sup>143</sup>. Or dans le cas de l'effet de serre, il est difficile de mesurer les avantages de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. À cela s'ajoute la difficulté d'accepter de payer maintenant pour des avantages qui se matérialise à long terme.

La troisième raison est la divergence sur les approches de lutte contre les émissions des gaz à effet de serre : certains pays privilégient l'intervention des pouvoirs publics et d'autres préconisent le jeu du marché.

La quatrième raison pourrait être la divergence dans la répartition des engagements. Certains préconisent l'approche visant à définir les engagements en fonction des coûts (J.M. BURNIAUX, 2000) : ceux qui ont des coûts de dépollution faibles doivent dépolluer davantage<sup>144</sup>. D'autres soutiennent l'idée que les pays dont les revenus et les émissions sont élevés doivent contribuer plus à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

À cela nous pouvons rajouter comme dernière raison, la possibilité que certains pays se comportent comme passager clandestin. Du fait que l'amélioration de l'environnement bénéficie à tous le monde, il ne paraît pas nécessaire pour ces pays de contribuer à son amélioration.

En effet, pour lutter contre ces gaz dans le secteur des transports, l'OCDE suggère d'appliquer en partie ou en totalité les mesures suivantes : une augmentation radicale du rendement de l'utilisation des carburants ; une conversion massive à d'autres carburants ; et une réduction massive de l'activité de transport<sup>145</sup>.

Contrairement à la pollution locale, l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules n'a pas pu réduire la consommation d'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub>. Ainsi, d'autres mesures devrait être mobilisées (énergies alternatives, limiter l'activité de transport, l'aménagement du territoire etc.) pour faire face à cette tendance.

Dans ce qui suit nous présenterons ces politiques toute en basant sur celles visant la promotion des énergies alternatives.

---

<sup>142</sup> PRUD'HOMME R. et al., « Notre système de transport actuel est-il durable ? », presse de l'école nationale des ponts et chaussées, Paris, 1999, P61.

<sup>143</sup> Commission mondiale de l'énergie, « Energie pour le monde de demain » Technip, Paris, 1993, P175.

<sup>144</sup> BEAUMAIS O. et CHIROLEAU-ASSOULINE M., « Economie de l'environnement », édition Bréal, Paris, 2001, P198.

<sup>145</sup> OCDE, « Vers des transports durables », OCDE, 1996, P25.

### **Section 03. Les énergies alternatives aux carburants classiques (essence et le gas-oil)**

Dans cette section, nous tenterons de montrer dans un premier lieu les avantages des politiques de promotion des énergies alternatives. Dans un deuxième lieu, nous présenterons l'apport de ces dernières en matière de protection de l'environnement. Et en dernier lieu, nous présenterons certaines mesures permettant leur promotion.

#### **1- Les avantages d'une politique de promotion des énergies alternatives**

Plusieurs politiques peuvent être mises en place pour réduire les préoccupations environnementales du transport routier. Parmi ces politiques, il y a celles qui sont axées sur l'amélioration des technologies de véhicules et de carburants classiques, celles qui visent à restreindre l'usage des véhicules, celles visant à éliminer le besoin de déplacement (aménagement du territoire) et celles qui sont axées sur le développement des véhicules et des carburants alternatifs<sup>146</sup>.

L'application de certaines de ces politiques peut poser des difficultés qui peuvent être en partie ou en totalité évitées dans le cas de la politique de promotion des carburants alternatifs. La politique visant la réduction de l'usage des véhicules peut être non souhaitable de point de vue économique : sans la croissance du transport dans la période 1965-1990, la productivité du travail en Allemagne aurait été inférieure de 20% et le PIB de 25% (Baum et Kurte, 2002)<sup>147</sup>.

La politique d'aménagement du territoire, quant à elle, souffre des difficultés de réalisation et leurs résultats ne sont obtenus qu'à long terme. Celles basées sur l'amélioration des technologies classiques sont à présent les plus utilisées. Comme nous l'avons vu ci-dessus, celles-ci n'ont pas pu, à elles seules, compenser les augmentations de consommation de carburant et d'émission de CO<sub>2</sub>.

À cela s'ajoute le fait que ces trois politiques ne tendent pas de manière claire à réduire la dépendance du transport aux produits pétroliers.

Néanmoins, la politique de promotion des carburants alternatifs n'interrompt pas la mobilité automobile ; ses résultats de dépollution peuvent se concrétiser à court et moyen terme ; et elle permet aussi de valoriser les sources d'énergies sous-utilisées.

Le rôle que pourrait jouer l'Etat dans la promotion des nouvelles technologies, d'une manière spécifique les carburants alternatifs, est le suivant<sup>148</sup> :

---

<sup>146</sup> OCDE, «Voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P91.

<sup>147</sup> Conférence européen des ministres de transport, « Gérer les déterminants de transport » OCDE, Paris, 2003, P20.

<sup>148</sup> OCDE, «Voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P93.

- ✓ Procéder à l'évaluation des technologies et fixer les règles ;
- ✓ Créer des conditions donnant une chance aux nouvelles technologies, en supprimant les obstacles réglementaires qui ne se justifient pas à la lumière de nouvelles technologies ;
- ✓ Soutenir les évaluations indépendantes de diverses technologies. Les essais doivent impérativement être menés en conditions réelles afin d'obtenir les informations fiables que les consommateurs peuvent utiliser pour tirer le meilleur pari de la nouvelle technologie ;
- ✓ Fournir des incitations financières et autres pour faciliter l'innovation technologique et soutenir les véhicules dont les progrès de point de vue de performance environnementale sont démontés ;
- ✓ Elaborer des normes pour traiter des questions d'éventuel effets négatif de nouvelles technologie sur l'environnement, y compris risque de technologie de véhicule et de carburant.

En conclusion, la politique de promotion des carburants alternatifs présente plusieurs avantages. Pour une meilleure protection de l'environnement, son application devrait être accompagnée par les autres politiques.

## **2- L'apport des énergies alternatives en matière de protection de l'environnement et les difficultés limitant leur développement**

Le gaz de pétrole liquéfié (GPL), le gaz naturel carburant (GNC), les biocarburants, l'électricité et l'hydrogène représentent un potentiel de réduction des préoccupations environnementales.

Dans ce qui suit nous tenterons de présenter les avantages environnementaux et les contraintes de développement de chacune de ces alternatives.

### **2-1- Le gaz de pétrole liquéfié (GPL/c)**

« Le gaz de pétrole liquéfié est le premier vrais carburant alternatif<sup>149</sup> ; Il est composé de butane et de propane ; Il est produit lors du traitement et de liquéfaction des gaz naturel et lors de raffinage du pétrole<sup>150</sup> ; il peut être utilisé dans plusieurs domaines : chauffage, le transport et autres ; son utilisation pour la propulsion des véhicules peut être pure ou en mélange avec un autre carburant.

---

<sup>149</sup> TCHING-MING S. et Vinot S., « Les énergies pour le transport avantages et inconvénients », IPF, 2009.

<sup>150</sup> NAFTAL, « Ce qu'il faut savoir sur le SIRGHAZ », document du ministère de l'aménagement du territoire.

Ainsi, ce carburant présente trois avantages environnementaux. Le premier est le fait qu'il contribue à réduire l'exploitation du pétrole et à diversifier les sources d'énergies du transport routier (le GPL/c peut être produit du gaz naturel).

Le deuxième avantage est sa faible émission de gaz à effet de serre par rapport à l'utilisation des essences. Son utilisation permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 34 grammes/kilomètre. Par contre, sa combustion émet 16 grammes/kilomètre de plus par rapport à celle du gazole.

**TABLEAU N°7 : Emissions de CO<sub>2</sub> (gramme/kilomètre du puits à la roue) et la teneur en pourcentage du GPL, de l'essence et du gas-oil en CO, CH, NO<sub>x</sub>, plomb et soufre**

	CO <sub>2</sub> *	CO	CH	NO <sub>x</sub>	Plomb	Soufre
GPL	182	3,1	1,6	1,5	0	0,05
Essence	216	15	2,2	1,7	0,09	0,15
Gazole	166	–	–	–	–	0,14

Source : \*OCDE, «voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P74 ; NAFTAL, « ce qu'il faut savoir du sirghaz », document du MATE.

Les données du tableau ci-dessus, montrent que le GPL/c présente aussi des avantages en matière d'émissions de la pollution locale. Sa teneur en soufre est très faible par rapport à celle de l'essence et du gazole. Sa combustion émet moins de 90% et 60% respectivement de CO et CH par rapport à celle de l'essence<sup>151</sup>. De plus, le GPL n'émet pas le plomb et les particules<sup>152</sup>.

Malgré ces avantages, le GPL/c comme carburant routier reste faiblement utilisé. Le fait que ce carburant est produit à travers des énergies fossiles épuisables (le pétrole et le gaz naturel), son efficacité qui est relativement faible<sup>153</sup> et le prix élevé des véhicules GPL explique ceci. Notant que la production d'un véhicule roulant au GPL coûte 10% plus que celle d'un véhicule essence analogue<sup>154</sup>.

Ainsi, pour une utilisation à grande échelle de ce carburant, il faut que le prix et l'efficacité du véhicule roulant au GPL/c soit au moins égale à ceux des véhicules classiques essence et gazole.

<sup>151</sup> REMENI A., « Les perspectives de développement du GPL-c », in document du ministère de l'aménagement du territoire, 1997.

<sup>152</sup> TCHING-MING S. et Vinot S., Op. Cit.

<sup>153</sup> Un véhicule essence peut parcourir 100 kilomètres avec seulement 10 litres d'essence par contre un véhicule GPL consomme 12 litres pour parcourir la même distance.

<sup>154</sup> OCDE, «Voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P87.

## **2-2- Le gaz naturel carburant**

« Dans le sillage de l'importante croissance de l'usage de gaz naturel dans le secteur de l'énergie (chaleur et surtout électricité) au cours de la dernière décennie, le gaz vise aujourd'hui de nouveaux débouchés dans le secteur des transports »<sup>155</sup>.

En plus de sa capacité à contribuer à réduire le rythme d'extraction du pétrole, le gaz naturel carburant présente des avantages en matière d'émissions de la pollution locale et globale.

Ce carburant n'émet pas de particules et rejette des quantités de NOx inférieures à celles émises par un véhicule diesel<sup>156</sup>. Sa combustion par le moteur émet moins de 68 grammes/kilomètre et 18 grammes/kilomètre de CO<sub>2</sub> respectivement par rapport à la combustion de l'essence et de gazole<sup>157</sup>.

Le GNC permet aussi de réduire les coûts de l'activité de transport. En France l'usage de GNV permis des gains de 3,5 euro/100 kilomètres et de 0,4 euro/100 kilomètres respectivement par rapport à l'usage de l'essence super et de gazole. En Italie et en Allemagne, il permet des gains plus importants que ceux permis en France<sup>158</sup>.

Ces avantages font du gaz naturel une énergie considérable pour le transport mais, à présent, certaines contraintes freinent son développement. La première est le fait que les réserves du gaz naturel, existant en quantité limitée dans la nature, sont concentrées dans certaines régions seulement (37,8% des réserves sont détenues par l'URSS et 35% par le Moyen Orient en 2001)<sup>159</sup>.

La deuxième contrainte qu'on peut révéler est le fait que le véhicule GNC fournit une autonomie moins importante à celle fournie par les véhicules classiques essence et gazole<sup>160</sup>. De plus, son coût de production est supérieur de 15% à 20% à celui des véhicules classiques essence ou diesel<sup>161</sup>.

## **2-3- Les biocarburants**

Les biocarburants font partie des bioénergies. La bioénergie désigne différentes formes d'énergies renouvelables produites à partir de la biomasse<sup>162</sup>.

---

<sup>155</sup> PRIEUR A., « Le gaz naturel pour véhicule (GNV) », IFP, Décembre 2005.

<sup>156</sup> PRIEUR A., Op. Cit.

<sup>157</sup> OCDE, « Voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P74.

<sup>158</sup> PRIEUR A., Op. Cit.

<sup>159</sup> NGO C., Op. Cit., P28.

<sup>160</sup> TCHING-MING S. et Vinot S., Op. Cit.

<sup>161</sup> OCDE, « Voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P85.

<sup>162</sup> OCDE, « Biocarburants pour les transports : politiques et possibilités », OCDE, 2007.

Deux types de biocarburants peuvent être distingués. Le premier est l'ester huile végétal (biodiesel) utilisé uniquement dans les moteurs diesel. Le deuxième est l'éthanol utilisé par les véhicules essence. Les biocarburants peuvent être utilisés pur moyennant une adaptation du véhicule ou en mélange.

L'utilisation des biocarburants permet d'économiser l'énergie fossile<sup>163</sup>, particulièrement lorsqu'ils sont produits en utilisant des énergies renouvelables.

Ils réduisent aussi les émissions de gaz à effet de serre<sup>164</sup> : ils permettent d'éliminer les émissions de CO<sub>2</sub> d'environ 121 à 130 grammes/kilomètre par rapport aux émissions des véhicules essence.

Toutefois, les actions visant cet objectif peuvent ne pas être économiquement justifiées. Le coût de réduction d'une tonne d'équivalent CO<sub>2</sub> par l'éthanol aux Etats-Unis et à l'union européenne est respectivement de 390 euros et de 450-620 euros<sup>165</sup>, alors que le prix d'une tonne de gaz à effet de serre, dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission de GES, coûte seulement 30 euros en 2006<sup>166</sup>.

L'introduction des biocarburants dans le secteur des transports peut être aussi confrontée au problème de disponibilité des terres. Selon l'agence internationale de l'énergie, 4% de biocarburants dans la consommation énergétique totale des transports nécessitent pour leur production une surface supérieure à celle de la France (543965 kilomètres carrés) et de l'Espagne (505990 kilomètres carrés). Ainsi, leur développement peut dégrader le sol, réduire les espaces réservés à la production alimentaire, et augmenter les prix des produits agricoles<sup>167</sup>.

## **2-4- L'électricité**

« Un véhicule électrique est un véhicule dans lequel la seule source d'énergie embarquée est l'électricité... outre la suppression des nuisances sonores, le moteur électrique ne rejette aucun polluant, il ne consomme aucune unité d'énergie lorsqu'il est immobilisé dans le trafic, son rendement est bien adapté aux coûts de circulation urbaine »<sup>168</sup>.

L'électricité est un vecteur énergétique qui peut être produit à partir de plusieurs sources d'énergie. De ce fait, les émissions, du puits à la roue, des véhicules roulant à l'électricité dépendent de la source de production de l'électricité. Les véhicules utilisant l'électricité

---

<sup>163</sup> OCDE, « Biocarburants pour les transports : politiques et possibilité », OCDE, 2007.

<sup>164</sup> ABASSI L. et al., « Alternatifs à l'utilisation du pétrole dans le secteur des transports autoroutier », mémoire, 2005, P27.

<sup>165</sup> OCDE, « Biocarburants : lier les politiques de soutien aux bilans énergétiques et environnementaux », document de référence n°2088-7, Février 2008, P20.

<sup>166</sup> OCDE, « Biocarburants pour les transports : politiques et possibilité », OCDE, 2007.

<sup>167</sup> OCDE, « Biocarburants pour les transports : politiques et possibilité », OCDE, 2007.

<sup>168</sup> Comité interministériel pour les véhicules propres, « états des filières de véhicules propres et impact des politiques publiques d'accompagnement », Juin 2003, P24.

produite à partir des énergies renouvelables sont considérés comme des véhicules à zéro émission.

Les possibilités de récupérer et de stocker l'énergie mécanique fournie par les roues et de s'approvisionner en électricité à travers les maisons représentent les points forts des véhicules électriques.

Toutefois, le développement de ces véhicules peut être réduit par leur autonomie et la durée de rechargement de leur batterie. L'autonomie des véhicules électriques est d'environ 200 à 250 kilomètres, largement inférieure à celle des véhicules classiques qui est d'environ 600 kilomètres<sup>169</sup>. Pour les véhicules classiques, pendant une minute le réservoir peut être rempli pour rouler 100 à 200 kilomètres, alors qu'une minute de recharge de la batterie ne permet de parcourir que 2 kilomètres<sup>170</sup>. Néanmoins, ces contraintes ont pu être éliminées grâce à l'émergence des véhicules hybrides<sup>171</sup>.

### **3- Les instruments d'incitation à la promotion des énergies alternatives**

Pour rendre le secteur des transports respectueux de l'environnement, le régulateur fait appel aux instruments de la politique environnementale.

Dans ce qui suit nous tenterons de présenter le fonctionnement de ces instruments tout en essayant de montrer comment chacun de ceux-ci devrait être conçu pour qu'il incite davantage à l'utilisation des énergies alternatives.

#### **3-1- La taxe sur les carburants**

La taxe sur les carburants constitue un véritable instrument de la politique environnementale<sup>172</sup>. Selon VON WAISZACKER et al, les effets de cette taxe peuvent varier dans le temps : « à court terme, un prix de carburant plus élevé fait baisser la demande ; à long terme, cela influence aussi le choix des automobiles par les acheteurs, à qui, à son tour, a un impact sur la recherche et le développement des véhicules économes »<sup>173</sup>.

En somme, Cette taxe exerce les effets suivants : réduire les déplacements automobiles des personnes, encourager l'achat des véhicules plus efficaces et favoriser l'usage des carburants alternatifs au carburant taxé.

---

<sup>169</sup> Comité interministériel pour les véhicules propres, Op. Cit., P31.

<sup>170</sup> BAUQUIS P.R., Op. Cit.

<sup>171</sup> Un véhicule hybride est un véhicule utilisant deux formes d'énergies, donc deux moteurs à la fois (exemple : moteur électrique et moteur diesel ou essence). Ce type de véhicule permet d'augmenter l'autonomie de véhicule électrique et le rendement des véhicules classiques, récupération des énergies mécaniques des roues.

<sup>172</sup> HIROTA K. et POOT J., « taxes and the environmental impact of private car use: evidence from 68 cities », Springer. T. STERNER « fuel taxes: an important instrument for climate policy », Energy policy 35(2007), PP3194-3202.

<sup>173</sup> BURGEMNIER B. et al., Op. Cit., P216.

### **3-2- La tarification des routes (road pricing)**

La tarification des routes est un prélèvement sur l'utilisation d'une route. Le montant du tarif à payer peut être défini en fonction de plusieurs caractéristiques : l'espace (ville), le temps (le matin, l'après midi), la catégorie de véhicules (lourds, léger) et le nombre de kilomètres parcourus<sup>174</sup>.

Cette tarification a été appliquée dans la ville norvégienne (Trondheim). Elle avait comme effets<sup>175</sup> :

- ✓ Moindre utilisation des voitures,
- ✓ L'augmentation légère du covoiturage, de la marche à pied et de la bicyclette,
- ✓ Il n'y a pas de modification significative en faveur du transport en commun.

La modification de l'assiette fiscale du tarif routier, c'est-à-dire la fixation de ce tarif en fonction des types de carburants (polluants et propres), pourrait inciter davantage à l'achat des véhicules roulant aux carburants alternatifs. Néanmoins, à long terme, elle pourrait stimuler l'usage de ces véhicules et par conséquent aggraver le problème de la congestion.

### **3-3- La gestion des espaces de stationnement**

La gestion des espaces de stationnement est aussi un autre moyen permettant d'affecter le comportement des automobilistes. Les modalités de l'application d'un tarif de stationnement sont multiples<sup>176</sup> :

- ✓ Tarification selon l'heure de pointe ;
- ✓ Tarification selon le taux d'occupation (plus élevé pour une voiture avec un seul occupant) ;
- ✓ Tarification selon la durée de stationnement.

Ce tarif produit des effets d'incitation à l'usage des carburants alternatifs lorsqu'il serait fixé selon le type de carburant (propre et polluant) utilisé par le véhicule.

---

<sup>174</sup> BURGEMNIER B. et al., Op. Cit., P217.

<sup>175</sup> RNCREQ, « les instruments économiques de la protection de l'environnement », étude réalisée pour le regroupement national des conseils régionaux de l'environnement de Québec, Mai 1998, P46.

<sup>176</sup> RNCREQ, Op. Cit., P46.

### **3-4- La taxe sur les automobiles neuves**

Le régulateur peut taxer l'achat des véhicules neufs à fin de réduire la vitesse d'accroissement du parc de véhicules. Selon B. BURGEMNEIR et al, cette taxe constitue un instrument important pour influencer l'achat des véhicules<sup>177</sup>.

Néanmoins, au niveau agrégé, cette taxe pourrait aller à l'encontre de la protection de l'environnement. Elle pourrait inciter les individus à garder leurs véhicules anciens qui sont le plus souvent plus polluant et consommateurs d'énergie.

En la fixant selon le type d'énergie, cette taxe incitera à la détention de véhicules roulant aux énergies alternatives.

### **3-5- Le rôle de l'information**

Un ensemble effectif d'incitations, s'appuyant sur des consommateurs bien informés, offre d'excellentes possibilités d'entrée des véhicules propres dans le parc de véhicules neufs<sup>178</sup>.

Parmi les moyens qui permettent de communiquer les informations aux consommateurs, l'OCDE (2004) distingue : l'étiquetage des véhicules et le guide d'information. Au niveau de ces deux moyens sont inscrits des informations sur les performances environnementales d'un véhicule : émissions de pollution locale et globale, et consommation d'énergie.

Pour qu'ils soient efficaces, l'étiquette et le guide ne doivent pas être surchargés d'informations. Ces dernières doivent être présentées sous forme simple et facile à la compréhension. Ils doivent fournir des informations spécifiques d'un modèle par rapport aux performances d'un autre modèle d'une catégorie similaire, plus tôt que pour l'ensemble du parc automobile.

Ainsi, plusieurs formes de taxes et de tarifs peuvent être appliquées pour influencer le comportement d'achat et d'utilisation des véhicules. Pour une plus grande protection de l'environnement, ces instruments devraient être accompagnés par des mesures informationnelles.

A l'heure actuelle(2010), du fait qu'elles sont faiblement utilisées, les énergies alternatives représentent un potentiel important pour faire face aux préoccupations environnementales du transport routier. Les politiques de promotion des carburants alternative présentent plusieurs avantages : réduire la dépendance du transport au pétrole, réduire la

---

<sup>177</sup> BURGEMNIER B. et al., Op. Cite., P219.

<sup>178</sup> OCDE, «voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004, P100.

pollution locale et réduire les émissions de GES, tout en maintenant la croissance des déplacements des individus et des marchandises.

### **Conclusion du chapitre 02**

Les améliorations des technologies classiques (pots catalytiques, filtres à particule et autres) ont pu ramener les émissions des polluants locaux à des niveaux très bas. Toutefois, la consommation d'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub> restent en augmentation continue.

Pour une plus grande efficacité environnementale, les politiques visant à promouvoir les énergies alternatives devraient être accompagnées par celles visant à réduire l'usage de l'automobile (transfère modal, aménagement du territoire, tarification des routes) et à améliorer les technologies de véhicules classiques.

***Chapitre III. Le transport routier algérien :  
préoccupations et politiques environnementales***

## **Chapitre III. Le transport routier algérien : préoccupations et politiques environnementales**

« Les problèmes environnementaux en Algérie ont des impacts négatifs directs sur l'activité et l'efficacité économiques, sur la santé et la qualité de vie de la population et sur la productivité et la durabilité du patrimoine naturel du pays »<sup>179</sup>.

Le transport routier constitue une source importante de ces préoccupations. Plusieurs actions ont été mises en place pour y faire face. L'objectif de ce chapitre est d'étudier ces actions, plus particulièrement les mesures visant la promotion du GPL/c.

Ainsi, ce chapitre sera partagé en trois sections. La première fera un état des lieux des préoccupations environnementales du transport routier. La deuxième tentera d'analyser les actions de lutte contre ces préoccupations. Et la troisième traitera la politique de promotion du GPL/c.

### **Section 01. Demande de produits pétroliers et préoccupations environnementales**

Le secteur des transports routiers algérien constitue une activité économique forte consommatrice de produits pétroliers et une source majeure d'émission de pollution globale (CO<sub>2</sub>) et locale (le monoxyde de carbone, l'oxyde d'azote, les hydrocarbures etc.).

L'objectif de cette présente section est de montrer l'ampleur des préoccupations environnementales à lesquelles l'activité des transports contribue fortement.

#### **1- Evolution de la consommation de produits pétroliers et du parc automobile**

Avant de présenter les effets négatifs du secteur de transport routier sur l'environnement, il paraît nécessaire de faire d'abord une analyse de l'évolution et de la structure de la consommation des carburants et du parc automobile.

##### **1-1- Analyse de la demande de carburants**

La consommation énergétique finale algérienne a atteint 20 millions de tonnes équivalent pétrole en 2007. 41% de celle-ci est accaparée par le secteur résidentiel et tertiaire ; 33% est utilisée par le secteur des transports ; 19% et 7% sont destinées respectivement à l'industrie et à l'agriculture et autres.

---

<sup>179</sup> MATE, « plan national d'action pour l'environnement et le développement durable (PNAE-DD) », MATE, 2002, P39.

La répartition de cette consommation par type d'énergie montre que les produits pétroliers sont les plus utilisés. Ils représentent 47% de la consommation totale finale, suivi respectivement par le gaz naturel avec 29%, l'électricité avec 12% et le GPL avec 12%<sup>180</sup>.

La demande nationale totale de produits pétroliers a connu un rythme de croissance élevé. Elle est passée de 5 118 030 tonnes en 1995 à 9 537 766 tonnes en 2008. Au long de cette période elle a augmenté de 86,35%. La part du transport routier est estimée à 80% de la consommation totale de ces produits<sup>181</sup>.

Malgré l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules<sup>182</sup> au cours de ses dernières années, la consommation des carburants routiers augmente continuellement, comme le montre le tableau suivant.

**TABLEAU N°8 : Evolution de la consommation de carburants dans le transport routier en Algérie (en tonne)**

Produit/années	1995	2000	2004	2008
Essence normale	1 362 038,40	1 189 897,60	1 055 314,40	836 488
Essence super	277 448,80	326 635,20	403 896,80	640 568,80
Essence sans plomb		6 624	38 662,40	247 612,80
Total essence	1 639 487,20	1 523 156,80	1 497 873,60	1 724 669,6
Gas-oil	2 420 083,20	2 903 624	4 047 527,20	5 661 815,20
GPL/c	34 853,60	145 755,20	246 108,80	243 727,20
Total transport routier	4 094 424	4 572 536	5 791 509,6	7 630 212

Source : Entreprise de commercialisation et de distribution des produits pétroliers NAFTAL.

Cette évolution peut être expliquée par plusieurs facteurs, parmi eux :

- ✓ L'augmentation de la mobilité : le nombre de kilomètres parcourus annuellement par un véhicule particulier diesel est passé de 37 047,78 en 1995 à 39 688,11 en 2005<sup>183</sup>.

<sup>180</sup> APRUE, « Consommation énergétique finale de l'Algérie » in www.aprue.org.dz, 2009.

<sup>181</sup> Service commercial de l'entreprise algérienne NAFTAL.

<sup>182</sup> La consommation de carburant par 100 kilomètre des véhicules particuliers est ramenée de 15 litres en 1975 à 8,75 litres à 6 litres en 2007.

<sup>183</sup> BOUGHEDAOU M., « Etude des émissions polluantes issues du trafic routier en Algérie », Thèse de doctorat, école nationale polytechnique, 2007, P26.

- ✓ L'accroissement du parc automobile : il est passé de 2 618 730 unités en 1995 à 3 548 602 en 2007, soit un accroissement de 35,51%<sup>184</sup>.

La consommation du gas-oil est la plus importante que celle des autres carburants. Ceci peut être expliqué par le fait que la mobilité des véhicules diesel est plus élevée que celle des véhicules essences. À titre d'exemple, en 2005 le kilomètre moyen parcouru par véhicule particulier diesel est de 39 002,04 alors que celui des véhicules essence n'est que de 31 850,28.

La consommation du GPL/c, quant à elle, reste faible. Elle représente 3,19% en 2008. La diésélisation du parc automobile peut expliquer en partie cette faiblesse.

### **1-2- Caractérisation du parc automobile algérien**

La libéralisation du marché d'automobile qui s'est traduit par l'offre suffisamment considérable de gamme de véhicules et la possibilité d'acheter à crédit qui a permis aux nombreux citoyens de classe moyenne un accès à un véhicule<sup>185</sup> neuf sont les causes de l'accroissement rapide du parc automobile<sup>186</sup>.

**TABLEAU N°9 : Evolution du parc automobile selon le type d'énergie (en Algérie)**

<b>Années</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>	<b>2007</b>
total	2 618 730	2 819 892	3 008 989	3 548 602
✓ Essence	1 994 918	2 059 370	2 134 413	2 391 108
Dont : véhicules tourisme	1 475 758	1 530 731	1 605 268	1 947 768
Véhicules utilitaires	519 160	516 974	517 444	531 086
✓ Diesel	500 246	760 522	874 576	1 157 494
Dont : véhicule tourisme	86 303	171 417	229 578	380 274
Véhicules utilitaires	413 943	478 691	521 544	649 144

Source : ONS, sont exclues de ces statistiques les remorques, les motos et tracteurs.

Les données du tableau ci-dessus montrent la tendance à la diésélisation du parc automobile algérien. La part des véhicules diesel dans le parc automobile est passée de

<sup>184</sup> Office National des Statistiques (ONS).

<sup>185</sup> L'accès au crédit est débuté en 2001 ; actuellement les crédits à la consommation sont découragés.

<sup>186</sup> BOUGHEDAUI M., Op. Cit., P13.

19,02% en 1995 à 32,2 en 2007 ; celle des véhicules essence a diminué de 76,18% en 1995 à 67,38% en 2007. L'efficacité des véhicules diesel permettant des économies de coût d'usage par rapport à d'autres véhicules peut en grande partie expliquer cette tendance.

Ainsi, ce sont les véhicules de tourisme qui tendent beaucoup plus à la diésélisation. Ils ont accru de 58 161 unités contre 42 853 unités pour les véhicules utilitaires.

Il faut signaler aussi que l'âge du parc de véhicule algérien est élevé. En 2007, 2 808 847<sup>187</sup> véhicules ont un âge dépassant 10 ans, soit 76,84% du parc automobile total. L'augmentation des prix des véhicules et l'annulation des crédits à la consommation pourront aggraver le vieillissement de ce parc. Toutefois, l'application d'une taxe en fonction de l'âge des véhicules pourrait accélérer son renouvellement.

Ainsi, la diésélisation, le vieillissement et l'évolution haussière du parc automobile sont les caractéristiques pouvant aggraver les problèmes environnementaux de l'activité de transport en Algérie.

## **2- Le défi énergétique du transport routier**

Le pétrole représente 48% de la consommation totale d'énergie finale en 2005, soit 7,99 millions de tonnes<sup>188</sup>. La substitution d'une partie du pétrole est devenue une nécessité pour deux raisons. La première revient au fait que l'offre nationale de l'essence et du gas-oil n'arrive pas à couvrir la totalité de la demande. L'écart est estimé en totalité à 1 109 000 tonnes en 2009. Jusqu'à 2013, cet écart augmentera et sera couvert par les importations<sup>189</sup>.

La deuxième raison est liée au fait que le recours à l'appareil productif pour répondre à la demande interne, la seule demande de gas-oil atteindra 17 millions de tonnes en 2019<sup>190</sup>, et pour accroître les recettes en devise se traduira par l'accélération du rythme d'exploitation de pétrole. Ceci, Par conséquence, réduira les possibilités de développement des générations futures.

**TABLEAU N°10 : Evolution des réserves algériennes de pétrole et de gaz naturel (Gtep)**

<b>années</b>	<b>1983</b>	<b>%</b>	<b>2003(durée de vie)</b>	<b>%</b>
Reserve de pétrole	1,26	26,3	1,4 (16,7 ans)	23,6
Reserve de gaz naturel	1,53	73,7	4,52 (54,6 ans)	76,4
total	2,79	100	5,92 (71,3 ans)	100

*Source* : MOUHOUBI A., « problématique du développement économique à travers le secteur des hydrocarbures : cas de l'Algérie », mémoire de magister, Université de Bejaia, 2005, P118 et 119.

<sup>187</sup> Office nationale des statistiques (ONS).

<sup>188</sup> APRUE, « consommation énergétique finale de l'Algérie », in www.aprue.rg.d, 2009.

<sup>189</sup> AZZOUG S., Op. Cit.

<sup>190</sup> AZZOUG S., Op. Cit.

Les données du tableau ci-dessus montrent que les réserves des énergies fossiles (gaz naturel et pétrole) ont augmentées de 3,13 Gtep pendant la période allant de 1983 à 2003, soit un accroissement de 2,99 Gtep et de 0,14 Gtep respectivement pour le gaz naturel et le pétrole. Cela implique à dire qu'au cours de toute cette période les prélèvements sont inférieurs aux accroissements des stocks de ces énergies.

Les réserves pétrolières fournissent, à compter de 2003, une durée d'exploitation de 16,7 ans. En absence de nouvelles découvertes importantes, le pétrole serait rare et l'Algérie serait importatrice dès 2020. Le gaz naturel pourrait substituer au pétrole mais pour une durée ne dépassant pas les 54 ans. D'où l'intérêt de préparer la mutation du transport vers un secteur économique basé sur un « bouquet énergétique »<sup>191</sup> : biomasse, énergie renouvelables (solaire, éolienne, thermique) et énergie nucléaire.

Ainsi, du fait qu'il consomme la totalité des produits pétroliers (environ 80%), le secteur des transports devrait faire face à deux majeurs défis. Le premier est de réduire sa consommation pour équilibrer l'offre et la demande nationales de l'essence et du gas-oil et pour ralentir le rythme d'extraction du pétrole. Le deuxième est de préparer sa mutation vers des énergies plus sûres assurant la pérennité de son fonctionnement dans le futur.

### **3- La pollution de l'air**

Le transport routier constitue une source principale de la pollution atmosphérique urbaine<sup>192</sup>. Par voie de conséquence, ce secteur devrait être à l'origine d'une part importante des coûts externes liés à la dégradation de l'air.

Du fait qu'il n'y a pas de données sur les nuisances environnementales selon les secteurs, nous faisons une analyse globale des dommages associés à la dégradation de la qualité de l'air.

#### **3-1- Les émissions des polluants : évolution et état des lieux**

L'accroissement de l'activité de transport est accompagné par une hausse des émissions de certains polluants.

Les données du tableau ci-dessous montrent que les principaux polluants rejetés par les véhicules essence (le COV, CO et le plomb) ont baissé pendant la période allant de 1995 à 2001. Cette tendance revenait en grande partie à la baisse de la consommation des essences (elle a baissé de 7,8%) et à l'utilisation des véhicules équipés en dispositifs de dépollution.

---

<sup>191</sup> Mot utilisé par C.A CHITOUR pour désigner la diversification des sources d'énergies, le quotidien Expression du 15 Février 2010.

<sup>192</sup> PAE-DD, 2002, P50 ; RNE, 2003, P192 et le bilan SAMSAFIA ,2009.

**TABLEAU N°11 : Evolution des charges de pollution automobile (tonne) entre 1995 et 2001 en Algérie**

Charge de pollution/années	1995	2001	Variation (%)
Oxyde d'azote (Nox)	123 629	201 700	+63%
Oxyde de carbone (CO)	996 900	904 200	-9,2%
Composés organiques volatiles (COV)	249 600	135 000	-46%
Matière particules (MP)	8 710	15 744	+81,2%
Plomb (Pb)	1 043	734	-30%

Source : RNE, 2003, P194.

Contrairement aux COV, au CO et au plomb, les matières particulaires et les oxydes d'azotes ont augmenté. L'accroissement de la consommation du gas-oil explique ceci, celle-ci est passée de 2 963 481 à 3 407 265 tonnes. Une étude récente (2007) montre aussi que les émissions de ces deux polluants sont en croissance constante<sup>193</sup>.

L'effet de ces polluants sur la santé humaine et l'environnement dépend de leur concentration dans l'air. Pendant la période allant de 05 Mai 2002 à Décembre 2003, Les observations de qualité de l'air à Alger montrent que les concentrations moyennes de certains polluants pendant certains mois sont critiques<sup>194</sup>.

La concentration de dioxyde d'azote en janvier 2003 à Ben Aknoun et Novembre et Décembre à Bab-El-Ouad dépasse  $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (seuil limite européen). Celle des particules (PM10) varie entre 26 à  $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dépassant ainsi, dans la plupart des temps, le seuil fixé par l'OMS ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La concentration de dioxydes de soufre, de CO et HC, quant à elle, est faible.

En effet, depuis 2006, lorsque ces concentrations atteignent les seuils limites et d'alertes définis dans le tableau ci-dessous, les autorités de la wilaya concernée sont autorisées à prendre des mesures pour réduire le risque sur la santé et l'environnement.

<sup>193</sup> BOUGHEDAOU M., Op. Cit., P119.

<sup>194</sup> RNE, 2003, P345.

**TABLEAU N°12 : L'objectif, valeur limite (fixés sur une base moyenne annuelle), le seuil d'information et d'alerte (fixés sur une base moyenne horaire), en microgramme/Nm<sup>3</sup>**

Polluant/concentration	Objectif <sup>195</sup>	Valeur limite <sup>196</sup>	Seuil d'information <sup>197</sup>	Seuil d'alerte
Dioxyde d'azote	135	200(centile98)	400	600
Dioxyde de soufre	150	350(centile99,9)	350	600
Ozone	110	200	180	360
Particules fines en suspension	50	80	-----	-----

Source : Décret exécutif n° 06-02 du 07 Janvier 2006 publié au journal officiel de la république algérienne n° 1 du 08 Janvier 2006.

Le problème qui se pose dans ce cas est qu'à l'heure actuelle les autorités locales ne peuvent intervenir qu'au niveau des wilayas qui disposent de station de contrôle de la qualité de l'air : Alger, Annaba, Oran et Constantine.

### 3-2- Impacts économiques de la pollution atmosphérique

En Algérie, la pollution atmosphérique a généré des dommages importants. Ceux-ci sont estimés à 448,4 millions de dollars, soit 16,32% du dommage total sur l'environnement (2 747,04 millions de dollars).

Les données du tableau ci-dessous, montrent que la pollution de l'air est la première source de la dégradation de la santé et de la qualité de vie des citoyens. Elle représente environ 47,47% de cette dégradation. La quasi-totalité de cette dernière est liée à la seule dégradation de la santé des citoyens, soit 387,04 millions de dollars contre seulement 56,64 millions de dollars pour la dégradation du cadre de vie.

Le coût de remplacement (coût nécessaire pour la transformation de ces dommages en bénéfiques) est estimé, dans le cadre du PNAE-DD, à 108,56 millions de dollars, soit 0,23% du

<sup>195</sup> Objectif de la qualité de l'aire désigne le niveau de concentration de polluants à atteindre pour éviter, prévenir ou réduire les effets nocifs sur la sante et l'environnement.

<sup>196</sup> Valeur limite désigne le niveau maximal de leur concentration.

<sup>197</sup> Seuil d'information et d'alerte désigne les niveaux de concentration au-delà desquels une exposition de courte durée a des effets négatifs sur la santé des citoyens (dans de seuil d'alerte les effets sont plus graves).

PIB(1998)<sup>198</sup>. Il s'agit de dépenses visant à réduire les émissions polluantes de l'industrie, à promouvoir dans le secteur des transports l'essence sans plomb, le GPL/c et le GNC, etc.

**TABLEAU N°13 : Coûts externes de la pollution de l'air en pourcentage de PIB (celui de 1998 qui est de 47,2 milliards d'USD) et en valeur (millions d'USD)**

<b>santé et la qualité de vie</b>	<b>%PIB</b>	<b>valeur</b>
Coût externe totale associé à la dégradation de santé et la qualité de vie	1,98	934,56
Coût externe généré par la seule pollution atmosphérique	0,94	443,68
✓ Impact sur la santé	0,82	387,04
✓ Dégradation du cadre de vie	0,12	56,64
<b>le capital naturel</b>		
Coût externe total de la dégradation du capital naturel	1,84	868,48
Coût externe généré par la seule pollution de l'air	0,01	4,72
Coût total de la dégradation de l'air	0,95	448,4

*Source* : réalisé par nous mêmes à partir de données tirées du PNAE-DD, P62, 64 et 67.

Ainsi, les actions d'amélioration de la qualité de l'air sont économiquement justifiées : les coûts de dépollution (108,56 millions de dollars) sont largement inférieurs aux bénéfices qui résultent de la protection de l'air (ils sont estimés à 448,4 millions de dollars).

Il faut aussi signaler que sur la base du rapport coût de rémediation/dommage généré, l'intervention des pouvoirs publics pour améliorer la qualité de l'air constitue une priorité<sup>199</sup>. Un bénéfice d'un million de dollar coûterait 0,24 millions de dollars dans le cas de l'amélioration de la qualité de l'air, 0,69 millions de dollars dans le cas des sols, foret et biodiversité, et 0,83 millions de dollars dans le cas de dépollution du littoral. Notant que l'investissement dans l'énergie et la compétitivité est plus rentable que dans l'air (un bénéfice d'un million de dollars coûterait seulement 0,08 millions de dollars).

#### **4- La pollution globale : Effet de serre**

L'Algérie, en tant que pays à dominance aride et semi-aride, est soumise aux effets adverses des changements climatiques : raréfaction de l'eau potable, dégradation du rendement agricole, amplification de la désertification et perte de biodiversité.

<sup>198</sup> PNAE-DD, P68.

<sup>199</sup> PNAE-DD, P68.

Le territoire algérien connaît depuis 1975 une baisse de la pluviométrie de 35% et du nombre de jour de neige de 40% dans plusieurs régions<sup>200</sup>. Certaines perspectives<sup>201</sup> montrent qu'à l'horizon 2020, la température augmentera d'environ 0,65°C à 1,1°C. Celle-ci réduirait les eaux superficielles de 10% et le rendement des terres agricoles de 6%.

En ratifiant la convention cadre des Nations Unis sur les changements climatiques en Avril 1993, l'Algérie a montré sa volonté de coopérer avec d'autres pays pour faire face à ce problème. Depuis cette ratification, elle se trouve soumise aux engagements que celle-ci attribue aux pays en voie de développement<sup>202</sup> : stabiliser et faire un inventaire des émissions de gaz à effet de serre.

En 1994, l'Algérie émet environ 104 794 360 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>. Environ 53,59% de celle-ci provient de la combustion d'énergie hors transport, 13,17% provient du secteur des transports, 12,44% est issue des forêts et du sol et le reste provient de l'agriculture et des déchets<sup>203</sup>. À l'heure actuelle, le dommage total de l'effet de serre est estimé à 1,2% du PIB(1998), soit 556,4 millions de dollars<sup>204</sup>.

Pour réduire les émissions de ces gaz, plusieurs actions ont été envisagées par les pouvoirs publics : optimisation de la politique énergétique, information et sensibilisation du public, promotion des carburant alternatif (le GNC, le GPL/c). Selon les prévisions d'une étude menée par N. HAMIDOUCHE, la seule promotion de GPL/c au détriment des essences pourrait réduire les émissions de CO<sub>2</sub> du transport routier en 2010 de 1 539 738,64 tonnes<sup>205</sup>.

Ainsi, du fait de l'accroissement de l'activité de transport et de l'absence de politiques environnementales rigoureuses (faible utilisation des carburants alternatifs ; les émissions de CO<sub>2</sub> ne sont soumises ni aux taxes environnementales spécifiques ni aux normes de conformité lors de contrôle techniques), les émissions de CO<sub>2</sub> devraient avoir une tendance haussière dans le futur.

La structure et l'évolution du parc automobile et de sa consommation de carburant sont à l'origine de l'aggravation des préoccupations environnementales du transport routier : quasi dépendance aux produits pétroliers, vieillissement et croisement du parc. Si la vulnérabilité des polluants issue des véhicules essences est en grande partie maîtrisée, les polluants rejetés par les véhicules diesels, particulièrement les particules et les oxydes nitreux, continuent à enregistrer des concentrations pouvant nuire à la santé des citoyens y exposés.

---

<sup>200</sup> CHITOUR C.A., «La vérité qu'il faut dire », journal Expression, 15 Février 2010, enseignant à l'école nationale polytechnique.

<sup>201</sup> Ministère de l'énergie et des mines, « Les restructurations des industries électriques et gazières: impact sur les coopérations interafricaines et euromaghrébine », Revue méditerranéenne de l'énergie, ISSN n1112-377X, 2003.P80.

<sup>202</sup> BENACHENHOU A., « Le prix, le développement durable en Algérie », édition Thotm, Paris, 2005, P107.

<sup>203</sup> SAMEUR A. et RAOUCHE A., « Les perspectives de l'utilisation de l'hydrogène dans le transport en Algérie », in bulletin énergétique n° 12, Décembre 2007.

<sup>204</sup> PNAE-DD, P67.

<sup>205</sup> HAMIDOUCHE N., « L'effet de serre : les émissions prévisionnelles de CO<sub>2</sub> dans le secteur de transport routier en Algérie », in actes des premiers journées scientifiques de l'économie de l'environnement, CREAD et INA, Alger, 2005.

## **Section 02. La politique algérienne de lutte contre les dommages environnementaux liés à l'activité de transport routier**

Dans le but d'atténuer les problèmes d'environnement et d'améliorer le bien être social des algériens, le plan national d'action pour l'environnement et le développement durable, (PNAE-DD) publié en 2002, a défini une stratégie fixant comme objectifs principaux <sup>206</sup>:

- ✓ Améliorer la santé et la qualité de vie des citoyens : améliorer l'accès à l'eau potable et la qualité de l'air dans les grandes villes, réduire la production des déchets ;
- ✓ Protéger l'environnement globale : réduire les émissions de gaz à effet de serre, éliminer les rejets de substances appauvrissant la couche d'ozone ;
- ✓ Conserver le capital naturel et améliorer sa productivité : promouvoir une agriculture durable, enrayer la désertification, protéger l'écosystème fragile, protéger le littoral ;
- ✓ Réduire les pertes économiques et améliorer la compétitivité : rationalisation de l'utilisation des ressources énergétiques et de l'eau, augmenter le recyclage des déchets etc.

La réalisation de ces objectifs passe par la mise en place des actions orientant les activités économiques dans ce sens. Nous tenterons dans ce qui suit de présenter celles portées sur l'activité de transport routier avant et après la publication de ce rapport.

### **1- Le contrôle technique des véhicules**

Depuis Février 2003, le parc automobile algérien (véhicules en circulation et véhicules neufs importés) est soumis à un contrôle technique périodique. Les émissions toxiques concernées par ce contrôle sont le monoxyde de carbone (CO), les hydrocarbures (HC), le monoxyde d'azote (NOx) et les particules<sup>207</sup>.

Les conditions sous lesquelles se fait ce contrôle sont fixées par le décret exécutif n°03.410 de 05 Novembre 2003 publié au journal officiel de la république algérienne N° 68 le 09/11/2003. L'article n°4 de ce décret précise la quantité d'émission par kilomètre que ne doit pas dépasser le véhicule lors de son contrôle de conformité.

---

<sup>206</sup> PNAE-DD, 2002, P37.

<sup>207</sup> RNE, P 347.

**TABLEAU N°14 : Le seuil limite des émissions toxiques**

Catégorie de véhicules automobile	Emission massique			
	CO	HC	NOx	Particules
Véhicules particuliers				
✓ Essence-GPL-GNC	2,3 g/km	0,2 g/km	0,15 g/km	-----
✓ Diésel	1 g/km	-----	0,5 g/km	0,05 g/km
VTCP				
✓ Diesel d'un PTAC 3,5 tonnes	4 g/km	1 g/km	7 g/km	0,15 g/km
✓ Diesel d'un PTAC ≤ 3,5 tonnes	4 g/km	1 g/km	7 g/km	0,1 g/km
VTM d'un PTAC ≤ 3,5 tonnes				
✓ Essence, GPL, GNC	5,5 g/km	0,31 g/km	0,25 g/km	-----
✓ Diesel	1 g/km	1 g/km	0,9 g/km	0,15 g/km

Source : Décret exécutif n°03.410 de 05 Novembre 2003 publié au journal officiel de la république algérienne N° 68 le 09/11/2003.

Les résultats obtenus du contrôle de 84 000 véhicules, en Décembre 2003, montrent que 95% de ceux-ci affirment une conformité aux normes. Les 15% restant dépassent ces normes, il s'agit de véhicules vétustes<sup>208</sup>.

Néanmoins, dans les conditions d'utilisation réelles où le climatiseur et l'éclairage sont mis en marche où la congestion et la côte sont fréquentes où l'état de la route et le style de conduite peuvent être mauvais, les seuils fixés ci-dessus peuvent être facilement dépassés. À titre d'exemple, la mise en marche du climatiseur se traduit par une augmentation, dans la zone urbaine, des émissions de CO<sub>2</sub> de 28%, de celles de CO de 796%, de celles de HC de 260%, de celles de NOx de 76% et de celles des particules de 13%<sup>209</sup>.

En effet, l'application des normes de contrôle plus sévères que celles présentées ci-dessous incitera directement les concessionnaires à importer des véhicules dont les rejets de polluants sont plus faibles.

<sup>208</sup> RNE, P 348.

<sup>209</sup> OCDE, « voitures propres : stratégies pour véhicules peu polluant », OCDE, 2004, P63.

## **2- Amélioration de la qualité des carburants classiques**

Certaines actions visant à réduire la pollution atmosphérique sont axées sur les carburants classiques : il s'agit de réduire la teneur en plomb et en soufre respectivement de l'essence et du gas-oil.

Les actions de l'introduction de l'essence sans plomb dans le marché algérien ont été mises en place depuis 1998. Malgré l'accroissement de sa consommation, la part de ce carburant dans la consommation totale reste à présente faible. Sa consommation est de 153 000 tonnes en 2006, soit 7% de la consommation totale de l'essence.

La généralisation de ce type de carburant pourrait être confrontée à plusieurs difficultés :

- ✓ Son réseau de distribution reste peu diffusé : en 2003 l'Algérie compte 112 stations de distribution d'essence sans plomb, la moitié (56 stations) est concentrée dans les trois wilayas Alger, Oran et Annaba<sup>210</sup>.
- ✓ Ce carburant, jusqu'à 2005, n'est produit que par la raffinerie de Skikda<sup>211</sup>.
- ✓ En 2008, à l'exception de l'essence super, son prix à la pompe est supérieur à celui de tous les autres carburants.

Le gas-oil, quant à lui, fait l'objet de réduction de la teneur en soufre. Jusqu'à 2003, sa teneur en ce polluant est baissée de 2 500 à 1 300 ppm, celle-ci reste largement supérieure à la norme de l'union européenne qui est de 50 ppm<sup>212</sup>. Toutefois, l'Algérie envisage de commercialiser à partir de 2013 un type de gas-oil<sup>213</sup> respectant des normes de teneur en soufre les plus sévères, soit 10 ppm.

En effet, le développement de ces deux carburants nécessite l'adaptation de l'industrie pétrolière. Celle-ci devrait être en mesure d'offrir des quantités suffisantes pour couvrir l'augmentation de leur demande. À cela s'ajoute l'élargissement de leur réseau de distribution et l'abaissement de leurs prix.

## **3- Promotion des énergies alternatives**

Le développement de l'utilisation des énergies alternatives est l'un des moyens à lequel les pouvoirs publics peuvent faire appel pour lutter contre les préoccupations environnementales du secteur des transports. À l'heure actuelle, en Algérie, les principaux carburants qui font l'objet de politique de promotion sont le GPL/c et GNC. L'énergie

---

<sup>210</sup> RNE, 2003, P348.

<sup>211</sup> Ministère de l'énergie et des mines, « le gas-oil et produits propres : enjeu et défi » journée d'étude sur le gas-oil, Alger 2007.

<sup>212</sup> RNE, 2003, P348.

<sup>213</sup> NAIT MOHAMED H., « Evolution de la consommation de carburant dans le secteur de transports routiers », communication présenté lors de la journée d'information sur la rationalisation de la consommation des carburants dans le secteur des transports routiers, Sheraton, Novembre 2009.

électrique, l'hydrogène et les biocarburants ne représentent qu'une possibilité d'usage dans le futur.

### **3-1- Les alternatifs fossiles : gaz naturel carburant (GNC)**

Nous nous intéressons dans cet élément uniquement à la politique de promotion du GNC. Puisque le GPL/c est le carburant à lequel nous nous intéressons plus dans ce travail, sa politique de promotion sera présenté en détaille dans la section suivante.

Le choix de développement de GNC peut être expliqué par les atouts qu'il présente : les réserves importantes de gaz naturel (3500 milliards m<sup>3</sup>) ; un réseau de distribution largement diffusé, particulièrement dans le Nord ; une expérience montrant des résultats favorables en matière de son utilisation pour la propulsion des véhicules<sup>214</sup>.

Le premier programme de promotion de ce carburant a été piloté par NAFTAL, SONATRACH et SONALGAZ (à la fin des années 1980). Au cours de cette première expérience ont été prévue la réalisation de deux stations de compression et la conversion de deux bus, de deux véhicules lourds et d'un véhicule léger<sup>215</sup>. Ce programme avait comme objectif de constituer une flotte de véhicule GNC.

A partir de 1998, l'entreprise SONALGAZ a mis en place un autre programme. Celui-ci a fixé comme objectif principal la généralisation de l'utilisation du GNC à travers les grandes villes. Pour ceci, ont été prévus la réalisation de 25 stations de distribution et la conversion de 10 000 véhicules.

Les résultats de ces programmes ne sont pas satisfaisant<sup>216</sup>. Ceci peut être expliqué par plusieurs facteurs : manque de sensibilisation des automobilistes sur les avantages de ce carburant, l'implication d'une seule entreprise (SONALGAZ) pour son développement, le prix relativement élevé des véhicules GNC par rapport aux véhicules essence et diesel, etc.

Toutefois, les pouvoirs publics ont définis deux autres programmes visant le renforcement de son introduction dans le secteur de transport, particulièrement dans les grandes villes. Le premier est établi à court terme (2007-2010). Celui-ci envisage la conversion de 14 000 véhicules taxis, la réalisation de 40 stations services et l'acquisition de 175 bus GNC. Ainsi, le coût de mise en place de ce programme est estimé à 7,2 milliards de dinars. Par sa réalisation, 96,113 tonnes d'essence et de gas-oil seront substituées.

Quant au deuxième programme (2011-2025), les pouvoirs publics envisageait de construire 112 stations services et l'acquisition de 500 bus GNC. Le coût de mise en place de ce programme est estimé à 20,3 milliards de dinars, soit 2,28 fois plus que le coût du premier programme (2007-2010).

---

<sup>214</sup> Ministère de l'énergie et des mines, « le gas-oil et produits propres : enjeu et défi » journée d'étude sur le gas-oil, Alger 2007.

<sup>215</sup> SAMEUR A. et RAUCHE A., Op. Cit.

<sup>216</sup> Le parc automobile GNC est, à l'heure actuelle, quasi-inexistant.

### 3-2- les énergies renouvelables

L'électricité est l'un des vecteurs énergétique prometteur pour réduire les problèmes d'environnement dans le futur. Celui-ci peut être produit à partir de plusieurs sources d'énergies : le solaire, l'eau, le vent, la biomasse etc. En plus de l'électricité, la biomasse peut aussi produire les biocarburants.

A l'heure actuelle (2008), ces deux vecteurs énergétiques (électricité et les biocarburants) ne sont pas utilisés par le parc automobile algérien mais, pour des raisons environnementales et économiques, le besoin de leur utilisation pourrait grandir dans le futur. Du coup, il paraît intéressant de présenter le potentiel de leurs sources de production.

L'Algérie, grâce à sa situation géographique privilégiée par rapport à l'équateur et à sa superficie (2 381 741 km<sup>2</sup>), bénéficie d'un potentiel d'énergie solaire important comme le montre le tableau suivant.

**TABLEAU N°15 : Energie moyenne reçue (kW/m<sup>3</sup>/an)**

Région (%Superficie totale)	Région côtière (4%)	Hauts plateaux (10%)	Sahara (86%)
Energie moyenne reçue kW/m <sup>3</sup> /an	1740	1940	2650

Source : RNE2003, P259

Le premier panneau solaire algérien est fabriqué par l'unité de développement des technologies du silicium d'Alger. Il sera mis en fonctionnement en juin 2010. Celui-ci coûte 15 000 à 25 000 dinars algériens<sup>217</sup>.

L'Algérie dispose aussi d'un potentiel de gisement d'énergie géothermique. Elle détient dans le Nord plus de 200 sources chaudes. D'autres sources plus chaudes (60°C jusqu'à 118-119°C) sont concentrées au Sahara<sup>218</sup>.

En plus de ces deux sources, l'Algérie produit aussi de l'énergie hydraulique. À titre d'exemple, nous pouvons citer la centrale de Darguina (Bejaia) d'une puissance de 71,5 MW, la centrale de Mansouria (Jijel) d'une puissance de 103 MW, la centrale de Souk-El-Jemaa (Tizi-Ouzou) d'une puissance de 8,085MW, etc.

Elle prévoit aussi de produire de l'électricité à partir de l'énergie nucléaire, une centrale nucléaire sera mise en fonctionnement en 2020. Ainsi, l'entreprise privé « Nakhil-El-

<sup>217</sup> Elwatan, le 14 Avril 2010.

<sup>218</sup> RNE, 2003, P261.

Djazair » visait la production de 10 000 tonnes de biocarburants en 2008 et plus de 50 000 tonnes à long terme à partir de datte non commercialisée<sup>219</sup>.

En effet, toutes ces sources d'énergies représentent pour le transport un potentiel de réduction de ses effets néfastes sur l'environnement et la santé. Il faut aussi signaler qu'avant 2020, date prévu de la raréfaction des produits pétroliers, l'introduction de ces énergies dans le transport routier restera faible.

#### **4- La taxe sur les carburants polluants**

Plusieurs mesures visant à internaliser les coûts externes et à modifier le comportement des pollueurs ont été mises en place en Algérie : les normes, investissements et taxes environnementales. Le transport routier est concerné par la taxe sur l'essence normale et super avec plomb. Celle-ci est fixée par la Loi de finance 2002 à 1 dinar par litre.

L'efficacité de cette taxe pourrait être améliorée : en la définissant directement en fonction des émissions, sa capacité à atteindre un niveau de pollution visé serait plus grande ; et en égalisant son montant unitaire au dommage par litre, elle conduit directement à l'optimum au sens de Pareto (en France un litre d'essence consommé par un véhicule particulier génère un dommage de 1,3 euros<sup>220</sup>).

Toutefois, son application, en encourageant la consommation du gas-oil, pourrait être à l'origine de l'accroissement des coûts externes du transport routier. Cela parce que le dommage de la consommation d'un litre d'essence est faible par rapport à celui généré par la consommation d'un litre de gas-oil. La différence est de 0,07 et 0,3 euros le litre respectivement au Royaume Uni<sup>221</sup> et en France<sup>222</sup>.

Ainsi, les émissions faibles des véhicules diesel en CO<sub>2</sub> par rapport aux véhicules essence ne justifient pas économiquement la sur taxation<sup>223</sup> de l'essence par rapport au gas-oil. Cela revient au fait que les émissions de CO<sub>2</sub> ne représentent qu'une petite partie de la valeur des incidences environnementales négatives associées à l'utilisation des carburants<sup>224</sup>.

En effet, pour qu'elle soit plus efficace, la taxe sur l'essence normale et super avec plomb devrait être fixée au niveau de dommage marginal et accompagnée par l'internalisation des coûts externes liés à l'usage du gas-oil.

---

<sup>219</sup> Ministère de l'énergie, « gas-oil et produits pétroliers : en jeu et défi », in [www.men-algeria.dz](http://www.men-algeria.dz), journée d'étude sur le gas-oil, Alger, 2007.

<sup>220</sup> Document français, « la fiscalité de l'énergie et des transports », dernière partie, BIP n° 10437, Septembre 2005

<sup>221</sup> OCDE, « L'économie politique des taxes liées à l'environnement », OCDE, ISBN 92-64-02554-5, 2006, P34.

<sup>222</sup> Document français, « la fiscalité de l'énergie et des transports », dernière partie, BIP n° 10437, Septembre 2005.

<sup>223</sup> Le gas-oil est non seulement exonéré de la taxe environnementale mais aussi le montant de sa TVA et de sa TPP est largement inférieur à ceux des essences.

<sup>224</sup> OCDE, « L'économie politique des taxes liées à l'environnement », OCDE, ISBN 92-64-02554-5, 2006, P3.

## **5- Norme de consommation de carburant et sensibilisation**

À l'heure actuelle (2010), aucun texte réglementaire relatif au contrôle technique ne définit le seuil de consommation de carburant. Il n'existe pas également ceux qui obligent les concessionnaires d'informer le public sur le niveau de consommation des véhicules.

Néanmoins, en 2009, les pouvoirs publics algériens ont mis en place un comité intersectoriel pour proposer une réglementation qui doit viser les principaux objectifs suivants<sup>225</sup> :

- ✓ Amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules par l'établissement de seuil limite de consommation de carburant pour les véhicules neufs essence et gas-oil. Ces seuils s'appliquent pour les véhicules de tourisme importés et produits en Algérie et varient en fonction du carburant utilisé. Ainsi, leur définition prendra en compte la réglementation au niveau international et les spécifications du parc algérien.
- ✓ Informer et sensibiliser le public sur la qualité environnementale des différents véhicules. Il s'agit de l'indication obligatoire dans les fiches techniques des véhicules du niveau de consommation de carburant et d'émission de CO<sub>2</sub>.

Les conditions sous lesquelles sera testée la conformité des véhicules aux normes de consommation sont également à l'étude.

Toutefois, l'application des seuils limites de consommation de carburant peut agir à l'encontre de l'objectif recherché. En augmentant l'introduction des véhicules efficaces dans le parc automobile (véhicules à coût d'usage faible), la distance parcourue pourrait augmenter. Par conséquent, le rythme de consommation au niveau agrégé pourrait accroître. Cela dépend de la sensibilité de la conduite à la variation des coûts d'usage. Ainsi, Il paraît nécessaire de tenir compte de cet effet appelé effet rebond.

## **6- Le transport alternatif aux véhicules privés et l'urbanisation**

Nous avons vu précédemment qu'une zone urbaine caractérisée par une densité élevée et un transport en commun performant agit à l'encontre de déplacement en véhicule privé. En Algérie, le recours aux véhicules individuels paraît la solution idéale à de nombreux citoyens.

Ceci peut être expliqué par deux principaux facteurs. Le premier est lié au fait que les grands centres urbains algériens sont caractérisés par un transport en commun désorganisé, de qualité médiocre et de quantité insuffisante. Ainsi note M. BOUGHEDAOU : les opérateurs en milieu urbain ne desservent que les lignes les plus rentables, abandonnant les lignes qui

---

<sup>225</sup> AZZOUG S., Op. Cit.

leur sont attribués par l'administration<sup>226</sup> ; l'intermodalité n'est pas encouragée avec souvent l'absence de bus de transfert aux gares ferroviaires ou de parkings aménagés et sécurisés<sup>227</sup>.

Le deuxième peut être associé à l'extension des grandes wilayas<sup>228</sup>. Alger occupait 7 500 hectares en 1970 et 25 000 hectares en 2003. La surface de Tlemcen est passée de 535 hectares en 1965 à 2 200 hectares en 2003. Celle d'Annaba est passée de 1200 hectares en 1962 à 3 900 hectares en 1987.

Toutefois, un ensemble d'actions pouvant faire de l'accroissement de la population urbaine un moyen de réduire l'usage des véhicules privés ont été mise en place. Il s'agit par exemple de métro et de nombreux projets de tramway et de télécabine à Alger.

A cela s'ajoute la politique de villes nouvelles débutée en 2003 et qui a pour objectif de freiner les extensions des villes anciennes. Pour que cette politique puisse réduire le besoin de déplacement des personnes, ces villes nouvelles doivent être desservies en transport en commun attractive (de bonne qualité et de quantité suffisante), en infrastructure de base (logement, route, école, hôpitaux, etc.).

Le potentiel et les possibilités de réduction des préoccupations environnementale du transport sont à leur actuelle faiblement utilisé (une taxe environnementale qui peut être améliorée, des énergies alternatives faiblement utilisées, des normes de consommation de carburant en voie de mise en place).

### **Section 03. Politique de promotion du GPL/c**

Selon le ministère de l'énergie est des mines, la consommation des carburants en Algérie obéit à certaines considérations<sup>229</sup> :

- ✓ Privilégier pour les besoins internes l'énergie la plus disponible et la moins entamée ;
- ✓ Promouvoir l'utilisation des carburants propres pour lutter contre la pollution atmosphérique, notamment celles d'échappement des gaz de véhicules.

L'objectif de cette section est de dévoiler les caractéristiques techniques et économiques relatives aux véhicules et au carburant GPL/c qui contraignent le développement de ce carburant dans le transport routier.

---

<sup>226</sup> BOUGHEDAOU M., Op. Cit., P13.

<sup>227</sup> BOUGHEDAOU M., Op. Cit., P28.

<sup>228</sup> RNE, 2003, P204.

<sup>229</sup> Ministère de l'énergie et des mines, « gas-oil et produits pétroliers : en jeu et déficit », journée d'étude sur le gas-oil, Alger, 2007.

Ainsi, cette section sera partagée en trois éléments. Le premier présentera les atouts favorisant le développement du GPL/c. Le deuxième analysera les mesures de promotion de ce carburant. Et le troisième expliquera les résultats de ces mesures.

### **1- Les atouts du GPL/c**

En plus des avantages environnementaux, la disponibilité et les gains économiques constituent les facteurs de base incitant à l'utilisation du GPL comme énergie pour la propulsion des véhicules, le chauffage et la cuisson.

#### **1-1- La disponibilité du GPL/c : une production largement suffisante**

La consommation des carburants a connu une augmentation considérable au cours de la période allant de 1995 à 2008. Elle est passée de 5 118 030 à 9 537 766 tonnes, soit un accroissement annuel moyen de 6,64%.

Le gas-oil et l'essence sont les deux carburants les plus consommés en Algérie. Leurs parts dans la consommation totale sont respectivement 74,42% et 22,6 en 2008. Le secteur des transports, puisqu'il consomme plus de 80% de ces carburants, constitue l'une des causes du déséquilibre entre leur offre et leur demande.

**Tableau N°16 : Vente des carburants (en tonne)**

<b>Vente/Années</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>	<b>2008</b>
Essence	2 049 359	1 903 946	1 872 342	2 155 838
Gas-oil	3 025 104	3 629 530	5 059 409	7 077 269
GPL/c	43 567	182 194	307 636	304 659
Total	5 118 030	5 715 670	7 239 387	9 537 766
Part de GPL	0,85%	3,19%	4,25%	3,19%

*Source* : Réaliser par nous même à partir des données de NAFTAL.

Ainsi, comme est montré dans le tableau ci-dessus, les ventes du GPL/c sont passées de 43 567 tonnes en 1995 à 304 659 en 2008, soit une augmentation annuelle moyenne de 20 084 tonnes. Sa part dans la consommation totale est passée de 0,85% à 4,25% pendant la période 1995-2004. Elle est baissée à 3,19% en 2008.

Contrairement à l'essence et au gas-oil, la consommation nationale du GPL/c demeure plus faible que sa productions. Cette dernière est de 8,8 millions de tonnes en 2001 et 9 millions de tonnes en 2008. Notant que la grande partie de cette production est destinée à l'exportation.

## **1-2- Les avantages économiques**

La promotion du GPL/c permet à l'Algérie de libérer des quantités d'essence et de gas-oil pour l'exportation. Celle-ci, puisque le prix des carburants classiques sur le marché international est plus élevé que celui de GPL/c, génère des gains économiques importants. À titre d'exemple, les gains tirés de la substitution de l'essence par le GPL/c au cours de la période allant de 1990 à 1996 sont estimés à 25 574 212 dollars US<sup>230</sup>.

Le GPL/c permet aussi de réduire les coûts de l'activité de transport. Son utilisation pour parcourir un kilomètre génère un gain de 0,94 dinars algériens par rapport à l'utilisation de l'essence<sup>231</sup>.

Ainsi, pour une année de fonctionnement, les gains qui peuvent être tirés par un véhicule particulier (celui-ci parcourt en moyen 30 000 kilomètres par an)<sup>232</sup> et un véhicule utilitaire (celui-ci parcourt en moyen 38 000 kilomètres par an) sont estimés respectivement à 28 200 et 35 720 dinars algériens.

Ces gains permettent de couvrir la totalité du coût du kit de conversion qui est de 20 461 dinars TTC pour kit classique et 20 709 dinars TTC pour kit injection<sup>233</sup>. En dix ans, la durée de vie d'un véhicule, les gains nets atteindront 253 800 et 321 480 dinars algériens respectivement pour les véhicules particuliers et utilitaires.

## **2- l'expérience algérienne de promotion du GPL/c**

Le GPL/c a été utilisé, depuis longtemps, comme le carburant pour l'attraction des véhicules. Les Etats Unis sont les premiers à l'avoir utilisé en 1912. Il est par la suite adopté par d'autres pays à leur image la Hollande en 1953 et le Japon en 1962. En Algérie ce carburant a été introduit dans le secteur des transports pour la première fois au début des années 1980.

La promotion de ce carburant vise comme objectif<sup>234</sup> :

- ✓ Favoriser l'utilisation rationnelle des différentes sources d'énergies disponibles ;
- ✓ Réduire substantiellement la consommation des essences en vue de dégager des quantités à l'exportation ;
- ✓ Réduire la pollution automobile.

---

<sup>230</sup> Direction réseau NAFTAL, « expérience algérienne sur le GPL/carburant », in document du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, regroupant les communications sur le développement et la promotion du GPL/c, Alger, 1997

<sup>231</sup> APRUE, in www.aprue.org.dz

<sup>232</sup> BOUGHEDAOU M., Op. Cit., P53

<sup>233</sup> Entreprise nationale de distribution et de commercialisation des produits pétroliers NAFTAL

<sup>234</sup> Direction réseau NAFTAL, Op. Cit.

Nous tenterons de présenter dans cet élément les différents programmes de promotion de du GPL/carburant.

### **2-1- La période de préparation 1977-1982**

Avant la promulgation du décret n°83-490 autorisant l'utilisation du GPL/c comme force motrice des véhicules, une série d'expérimentation sur une flotte de véhicule a été menée.

L'objectif de ces essais et expériences est de soulever les problèmes techniques, sécuritaires et économiques que l'usage de ce carburant peut présenter dans un contexte algérien. Les résultats obtenus ont été en faveur de son usage. De ce fait, le décret n°83-490 a autorisé son utilisation dans le transport routier.

### **2-2- La période d'introduction 1983-1985**

Après avoir démontré la possibilité d'introduire le GPL/c dans le transport routier, un ensemble de mesures visant à réunir les premières conditions de son développement ont été prises. Celles-ci sont<sup>235</sup> :

- ✓ Elaboration des textes réglementaires nécessaire à l'utilisation du GPL comme carburant ;
- ✓ Fixation du prix du GPL carburant à la vente ;
- ✓ Importations des équipements nécessaires à l'opération de conversion ;
- ✓ Renforcement des réseaux de distribution ;
- ✓ Etude de la possibilité de fabrication des équipements de conversion en Algérie ;

Concernant la réglementation, celle-ci, visent à assurer la sécurité des individus en définissant les conditions de l'installation des équipements de conversion et de la distribution du GPL/c.

L'arrêté interministériel du premier Aout 1983 oblige les automobilistes à installer des réservoirs en mesure de supporter une pression maximale à température de 60°C. Ces derniers doivent être conçus de telle sorte qu'ils ne représentent aucune fuite. Cet arrêté est modifié et complété par l'arrêté interministériel de 23 novembre 1985 fixant les conditions de remplissage du réservoir par l'extérieur : le passage par la carrosserie doit être réalisé en acier oxydable ou en cuivre rouge, il doit avoir un diamètre extérieur de 10 millimètre au plus et une épaisseur de 1 millimètre au moins.

L'arrêté interministériel de 20 septembre 1983, quant à lui, oblige les opérateurs de mettre ce carburant dans un réservoir fixe. Il exige à toutes les stations services de mettre en place

---

<sup>235</sup> Direction réseau NAFTAL, Op. Cit.

des moyens de secours et d'assurer la garde en d'hors des heures de travail. Les stations services doivent être aussi clôturées par un grillage et elles doivent respecter les distances de sécurité entre air de distribution GPL/c, essence et gas-oil.

Concernant le prix, celui-ci a été fixé de manière administrative. Il a été défini de telle sorte à encourager son usage : il est de 1,1 dinar algérien le litre contre 2,85 dinars pour l'essence normal et 3,45 dinars pour l'essence super.

### **2-3- La période de généralisation (fin des années 1980 à nos jours) : Les objectifs**

À partir de 1986, certains plans d'action visant la généralisation de l'utilisation du GPL/c dans le transport routier, particulièrement dans la partie Nord de l'Algérie, ont été mis en place. Le premier plan (1982 à 1992) visait la conversion de 100 000 véhicules essences aux véhicules GPL/c (soit une moyenne de 10 000 véhicules par an) et la réalisation de 320 stations service.

Plus récemment, vue les résultats non satisfaisants en matière de promotion de ce carburant, un deuxième principal plan (dénommé Prop-Air), tracé dans le cadre de la mise en oeuvre du programme nationale de maîtrise de l'énergie 2007-2011, a été défini. Celui-ci vise comme objectif la conversion de 8 000 véhicules particuliers au GPL/c, soit 2 000 véhicules par an.

### **3- Les moyens mobilisés pour la généralisation GPL/c**

Pour réussir la promotion du GPL/c, plusieurs actions ont été mises en place : la réglementation, la tarification des carburants et autres.

#### **3-1- La réglementation**

Un ensemble de lois ont envisagé le développement de GPL/c. les principale sont les suivantes :

##### **✓ La loi N°99-09 du 28 Juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie**

La maîtrise de l'énergie, au sens de cette loi, couvre l'ensemble d'actions et de mesures visant l'utilisation rationnelle de l'énergie, le développement des énergies renouvelables et la réduction de l'impact du système énergétique sur l'environnement<sup>236</sup>.

Les objectifs de cette loi sont définis par l'article 6 comme suit<sup>237</sup> : améliorer l'efficacité énergétique ; développer l'utilisation de GPL, en complémentarité avec le gaz naturel ; la réduction progressive de la part des produits pétroliers dans la consommation nationale

---

<sup>236</sup> Article 2 de la loi N° 99-09 relative à la maîtrise de l'énergie.

<sup>237</sup> Article 6 de la loi N° 99-09 relative à la maîtrise de l'énergie.

d'énergie ; la conservation de l'énergie, la substitution interénergétique, et les économies d'énergie au niveau de la production, de transformation et de l'utilisation.

Les moyens envisagés par cette présente loi pour la concrétisation de ces objectifs sont : l'introduction des normes et exigences d'efficacité énergétique ; le contrôle d'efficacité énergétique ; l'audit énergétique ; le programme national de maîtrise de l'énergie ; la recherche et développement ; le financement de la maîtrise de l'énergie ; la coordination des actions de maîtrise de l'énergie ; les mesures d'encouragements et d'incitations ; l'amélioration de la connaissance du système énergétique ; et la sensibilisation des utilisateurs<sup>238</sup>.

Certaines de ces mesures visant plus précisément la promotion du GPL/c dans le secteur de transport ont été mises en place. Il s'agit de la taxe environnementale sur l'essence normale et super sans plomb et du financement de la conversion de 45 000 véhicules au GPL/c. Environ 47 millions de dollars ont été réservés pour réussir cette opération de conversion<sup>239</sup>.

### ✓ **Loi N°05-07 de 29 Avril 2005 relative aux hydrocarbures**

Cette présente loi a pour objectif de définir le régime juridique des activités de recherche, d'exploitation, de transport par canalisation, de raffinage, de transformation des hydrocarbures, de commercialisation, de stockage et de distribution des produits pétroliers.

L'article 9 de cette loi prévoit d'établir sur le marché intérieur des prix des produits pétroliers et des gaz naturel de façon à<sup>240</sup> : encourager la consommation de produits pétroliers peu polluants tels que l'essence sans plomb, le gaz naturel comprimé et le GPL carburant ; inciter les opérateurs à développer les infrastructures nécessaires à satisfaire la demande algérienne d'énergie ; et encourager la consommation du gaz naturel dans les activités de production de l'électricité, industrielles et pétrochimiques.

En effet, sachant que les prix hors taxe doivent regrouper tous les coûts et marges bénéficiaires des activités de production, de distribution et de stockage, la fiscalité des carburants est définie de façon à promouvoir les carburants propres.

### **3-2- La tarification**

L'un des instruments qui semble être très important pour la promotion du GPL/c est de rendre l'usage par kilomètre du véhicule GPL/c moins coûteux que celui des autres véhicules. Pour aller dans ce sens, les pouvoirs publics ont fait du prix du GPL/c à la pompe le moins élevé par rapport aux essences et au gas-oil.

---

<sup>238</sup> Article 8 de la loi N° 99-09 relative à la maîtrise de l'énergie.

<sup>239</sup> PNAE-DD, 2002, P101.

<sup>240</sup> Article 9 de la loi N°05-07 relative aux hydrocarbures.

Depuis les réformes économiques visant la transition vers l'économie de marché, les prix hors taxe des carburants devront refléter autant que possible<sup>241</sup> :

- ✓ Le prix du pétrole brut entré en raffinerie. Celui-ci est calculé pour chaque année civile sur la base de prix moyen de pétrole brut à l'exportation sur les dix dernières années civiles ;
- ✓ Les coûts de raffinage, de transport, de stockage, de distribution de gros et de détail, plus les marges raisonnables dans chaque activité ;
- ✓ Les amortissements des investissements ainsi que leurs coûts de renouvellement nécessaires à la continuité des activités citées ci-dessus.

Ainsi, les prix des carburants sont composés de leurs prix de sortie de la raffinerie, du montant de la TPP, du montant de la TVA, de la taxe environnementale et des marges de distribution. C'est la TVA qui favorise davantage la promotion du GPL/c, par contre la TPP encourage davantage la consommation du gas-oil<sup>242</sup>. Notant aussi qu'au moment où ces deux carburants sont exonérés de la taxe environnementale, les automobilistes roulant aux essences supportent depuis 2002 une taxe environnementale fixée à un dinar le litre.

**TABLEAU N°17 : Evolution des prix des carburants de 1995 à 2008**

<b>Prix carburant/années</b>	<b>1986</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>
Essence normal	2,7	10,4	19,15	21,2	21,2
Essence super	3,2	12,4	21,25	23	23
Essence sans plomb	/	/	22,25	22,63	22,63
Gas-oil	0,79	7	11,5	13,7	13,7
GPL/c	1,1	4	7,2	9	9

Source : NAFTAL.

Les données du tableau ci-dessus montrent que le prix de tous les carburants ont connu une augmentation au cours de la période allant de 1986 à 2008. Nous pouvons facilement constater que les prix des essences et de gas-oil ont augmenté plus rapidement que celui du GPL/c. Ceci s'est traduit par l'augmentation du différentiel prix essence normale/GPL de 1,6 à 12,2 dinars et du différentiel prix gas-oil/GPL de -0,31 à 4,7 dinars.

En effet, si l'écart prix entre les essences et GPL/c semble suffisant pour encourager la consommation du GPL/c (permis des économies de coûts d'usage de 0,94 dinar par kilomètre),

<sup>241</sup> Article 9 de la loi n°05-07 du 27 Avril 2005 relative aux hydrocarbures.

<sup>242</sup> En 2000, le montant de TPP est de 698,38 dinars/hectolitre pour essence normale, de 114,59 dinars/hectolitre pour le gas-oil et 295,76 dinars/hectolitre pour le GPL/c. Ainsi, le montant TVA était de 221,15 dinars/hectolitre, de 130,23 dinars/hectolitre et 73,63 dinars/hectolitre respectivement pour l'essence normale, le gas-oil et le GPL/c.

celui entre gas-oil et GPL/c ne le semble pas. Cela parce que le véhicule diesel est plus efficace.

### **3-3- Autres mesures**

Certaines autres mesures ont été aussi adoptées pour la généralisation de l'utilisation du GPL/c. Il s'agit de la libéralisation de l'activité de commercialisation du GPL/c : depuis le début des années 1990, ces activités sont élargies aux opérateurs privés, ce qui a permis de réduire la charge sur l'entreprise nationale NAFTAL.

L'autre mesure consiste en l'octroi de crédit aux automobilistes souhaitant convertir leur véhicule au GPL/c. Depuis Février 2009, les personnes souhaitant convertir leurs véhicules au GPL/c peuvent bénéficier d'un crédit à taux d'intérêt nul. Ce crédit est de 25 000 dinars dans le cas d'un véhicule à système de carburateur et de 35 000 dinars pour un véhicule injection remboursables en deux ans<sup>243</sup>.

La troisième mesure est la subvention des kits de conversion. Le prix du kit classique était de 23 060 dinars, celui du kit d'injection était de 26 278 dinars et celui kit séquentiel était de 52 970 dinars. À l'heure actuelle, leurs prix sont ramenés respectivement à 20 461 dinars, 20 709 dinars et 37 722 dinars<sup>244</sup>.

## **4- Les résultats de la politique de promotion du GPL/c**

Malgré le potentiel important du GPL/c et son prix attractifs, les résultats obtenus ne semblent pas être satisfaisants.

Les données du tableau ci-dessous montrent que les objectifs du premier plan de promotion GPL/c 1982-1992 (conversion de 100 000 véhicules et la réalisation de 320 stations services) ne sont atteints qu'en 2007.

**TABLEAU N°18 : Résultats en matière de promotion du GPL/c**

<b>Situation/années</b>	<b>1987*</b>	<b>1996*</b>	<b>2005</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Véhicules convertis au GPL/c	6 987	30 485	/	120 000	160 000
Nombre de station service	47	130	343	/	427
Consommation (tonne)	/	5 626	240 321	242 262	243 727

*Source* : \*Direction réseau NAFTAL « expérience algérienne sur le GPL/carburant », in document MATE, Alger, 1997 ; [www.aprue.dz](http://www.aprue.dz).

---

<sup>243</sup> APRUE, « APRUE et BDL concluent une convention de financement pour le développement du GPL/C », bulletin trimestriel N°15, 2009.

<sup>244</sup> Entreprise de commercialisation des produits pétroliers NAFTAL.

Cette faible promotion du véhicule GPL/c peut être expliquée par plusieurs raisons :

- ✓ L'évolution haussière du prix du kit de conversion. Celui-ci est passé de 2 800 dinars en 1988-1990 à 20 461 actuellement<sup>245</sup>. Il faut noter aussi que la crise des années 1990 marquée par la rupture d'importation des kits de conversion, causée par l'indisponibilité des devises, a retardé le développement de ce carburant<sup>246</sup>;
- ✓ Absence de campagnes de soutien et de sensibilisation ;
- ✓ Faible efficacité des véhicules GPL/c par rapport à d'autres véhicules : à titre d'exemple un véhicule essence peut parcourir 100 kilomètres avec seulement 10 litres d'essence par contre un véhicule GPL/c consomme 12 litres pour parcourir la même distance<sup>247</sup> ;
- ✓ Le retard dans la réalisation de stations de distribution GPL/c à travers le territoire algérien, à présent ces stations sont concentrées principalement dans les grandes villes ;
- ✓ Le coût de plus en plus élevé en matière de réalisation des stations de distribution : 450 000 dinars en 1985, 2 500 000 dinars en 1995 et 3 500 000 en 1996<sup>248</sup>;
- ✓ L'intervention d'une seule entreprise publique, NAFTAL, dans la réalisation des programmes de promotion de ce carburant ;
- ✓ Une tarification permettant de rendre le GPL/c attractif par rapport aux essences mais qui est peu attirant si l'on compare au gas-oil ;
- ✓ La conversion des véhicules nouvellement achetés fait perdre à son détenteur la garantie fournie par les concessionnaires, à cela s'ajoute la fermeture de plusieurs centres de conversion suite à la faiblesse de la demande<sup>249</sup>;
- ✓ Absence d'incitation à l'achat de véhicules roulant au GPL/c : réduire les droits douaniers et faciliter l'octroi de crédit aux acheteurs souhaitant avoir des véhicules GPL/c.

La promotion de GPL/c permet de réduire les coûts de fonctionnement du parc automobile et d'augmenter les recettes d'exportation des hydrocarbures. La généralisation du GPL/c est confrontée à plusieurs contraintes : différentiel prix essence-GPL/c ne permettant des gains économiques que pendant une année de fonctionnement, un réseau de distribution peu répandu, perte de garanties fournies par les concessionnaires en cas de conversion au GPL/c, faible efficacité des véhicules GPL/c et coût de conversion élevé.

---

<sup>245</sup> Entreprise de commercialisation des produits pétroliers NAFTAL.

<sup>246</sup> Direction réseau NAFTAL, Op. Cit.

<sup>247</sup> NAFTAL « ce qu'il faut savoir du sirghaz », document du MATE.

<sup>248</sup> Direction réseau NAFTAL, Op. Cit.

<sup>249</sup> HAMIDOUCHE N., Op. Cit.

### **Conclusion du chapitre 03**

Le secteur de transport routier représente une source non négligeable de préoccupations environnementales. Le potentiel de réduction de ces préoccupations est en Algérie faiblement exploité : une taxe environnementale qui peut être améliorée, des énergies alternatives faiblement utilisées, des normes de consommation de carburant en voie de mise en place.

À l'heure actuelle, le GPL/c représente une faible part dans le bilan énergétique du transport. Les coûts de conversion, la faible efficacité des véhicules GPL/c, le réseau de distribution peu répandu, le manque de la sensibilité des gens expliquent en partie ceci.

*Chapitre IV. Effet du prix, du PIB/habitant et de la densité de population sur le taux de motorisation, le nombre de kilomètres parcourus et le taux de consommation moyen de l'essence en Algérie*

## **Chapitre IV. Effet du prix, du PIB/habitant et de la densité de population sur le taux de motorisation, le nombre de kilomètres parcourus et le taux de consommation moyen de l'essence en Algérie**

Après avoir étudié les politiques de promotion du GPL/c, nous avons pu révéler certaines caractéristiques, relatives à ce carburant, qui agissent à l'encontre de sa généralisation comme énergie pour la propulsion des véhicules.

L'objectif de ce chapitre est d'étudier l'effet du prix moyen des essences, du PIB/habitant et de la densité de population sur le taux de motorisation essence des adultes, le nombre de kilomètres parcourus par véhicule et le taux de consommation moyen d'essence. Il s'agit, en effet, de révéler les comportements des utilisateurs de véhicules essence de tourisme réduisant les possibilités de généralisation du GPL/c.

Ce présent chapitre sera ainsi partagé en deux sections. La première fera une revue de la littérature sur les déterminants de la consommation de carburant et les facteurs socioéconomiques dont ils dépendent. La deuxième tentera de révéler les réponses adoptées par les automobilistes, en matière d'utilisation et de détention de véhicules essence de tourisme, suite à la variation de certains facteurs socioéconomiques (le prix moyen des essences, le PIB/habitant et la densité de population).

### **Section 01. Revue de littérature**

Les études concernant la demande de carburant d'un parc de véhicule sont nombreuses. Certaines études s'intéressent aux impacts des facteurs socioéconomiques sur les déterminants de la consommation de carburant au niveau des ménages. D'autres utilisent, par contre, des données agrégées au niveau d'un pays ou d'une région. Notre travail s'intéresse à cette deuxième approche.

Cette section sera partagée en trois principaux éléments. Le premier fera un rappel théorique sur le sens de variation du nombre kilomètres parcourus, du nombre de véhicule et du taux de consommions moyen de carburant lorsque certains facteurs socioéconomiques varient. Le deuxième, en décrivant certaines études, s'intéresse à la quantification de l'effet de ces facteurs sur les déterminants de la consommation de carburant. Le troisième présentera le modèle retenu et les données utilisées pour vérifier nos hypothèses.

## **1- Corrélation entre variables exogènes et endogènes**

Au niveau agrégé la consommation de carburant est le produit du nombre de kilomètres parcourus (Km) par véhicule, du nombre de véhicule (V) et du taux de consommation moyen de carburant (TCM). Cette relation peut être résumée comme suite <sup>250</sup> :

Consommation Totale (CT) = Kilomètres parcourus (Km)/Le nombre de véhicules (V) × le nombre de Véhicules (V) × Consommation Totale (CT)/Kilomètres parcourus (Km).

$$CT = Km/V \times V \times TCM.$$

Notant que la factorisation peut varier d'un chercheur à l'autre. Pour HAUGHTON J. et SARKAR S., la demande de carburant peut être estimée par la formule suivante<sup>251</sup> :  $CT = TCM \times Km/Conducteurs \times Conducteurs/Population\ adulte \times Population\ adulte$ . JOHANSSON et SCHIPPER (1997), pour estimer la consommation par habitant, utilisent l'équation suivante<sup>252</sup> :  $CT/Population = TMC \times Km/V \times V/Population$ . Pour estimée la consommation de carburant par adulte, SMALL K.A. et al.<sup>253</sup> et BARLA P. et al<sup>254</sup> ont utilisé la factorisation suivante :  $CT/Population\ adulte = TMC \times Km/Population\ adulte$ .

Ces déterminants de la consommation de carburant sont considérés comme variables endogènes (SMALL K.A. et al., HAUGHTON J. et al. et BARLA P. et al.). Celles-ci dépendent des facteurs socio-économiques : le prix de carburant, le revenu des personnes, l'urbanisation, le prix de véhicule, les technologies d'information et de communication, la congestion, l'offre d'infrastructure de transport, la densité de population, etc.

### **1-1-Le nombre de kilomètres parcourus**

Le nombre de kilomètres désigne la distance parcourue par le parc automobile. Celui-ci dépend de plusieurs facteurs socio-économiques.

---

<sup>250</sup> LAMONDE B., « Estimation d'un modèle agrégé du nombre de kilomètres parcourus, du taux de consommation moyen de carburant et du nombre de véhicule léger au Canada », mémoire de maîtrise université Laval, Québec, 2007, P5.

<sup>251</sup> HAUGHTON J. et SARKAR S., « Gasoline tax as a corrective tax : estimates for de United States, 1970-1991 », The Energy Journal, vol. 17, N° 2.1996.

<sup>252</sup> LAMONDE B., Op. Cite.,

<sup>253</sup> SMALL K.A. et Van Dender K., « Fuel efficiency and motor vehicle travel: the rebound effect », the energy journal, vol 28. N°1, 2007.

<sup>254</sup> Barla P. et al., « Traveled distance, stock and fuel efficiency of private vehicles in Canada: price elasticity s and rebound effect », Springer Science+Business Media, LLC. Transportation (2009) 36:389–402, DOI 10.1007/s11116-009-9211-2.

### ✓ **Le coût d'usage**

Il est composé de coût d'usage fixe et de coût d'usage variable. Nous nous intéressons ici à ce dernier. Celui-ci est égal à la quantité de carburant consommée par kilomètre du parc de véhicules multipliée par le prix d'un litre de ce carburant<sup>255</sup>.

Le nombre de kilomètres parcourus devraient varier inversement à la variation des coûts d'usage. Son augmentation encourage l'usage du transport alternatif, des véhicules efficaces, et des carburants de remplacement.

### ✓ **Le revenu des personnes**

L'augmentation du revenu des personnes, toute chose égale par ailleurs, devrait affecter positivement leurs déplacements. Néanmoins, en amplifiant la congestion, cette augmentation peut influencer négativement les déplacements automobiles. Ainsi, HYMEL K.M. et al signalaient que les gens qui ont un revenu plus élevé donnent une valeur plus élevée au temps, par conséquent ils sont découragés d'utiliser leurs véhicules chaque fois que le coût non monétaire (temps perdu à cause de la congestion) est plus élevé<sup>256</sup>.

### ✓ **L'urbanisation**

Dans les zones urbaines où la distance moyenne de déplacement est faible, le transport en commun est satisfaisant à la fois du côté quantitatif et qualitatif, la congestion est importante et les frais de stationnements sont élevés, les déplacements en véhicules ne sont pas encouragés. Toutefois, en l'absence de ces caractéristiques urbaines, l'accroissement de la population urbaine affecterait positivement l'usage des véhicules.

Dans les zones rurales qui ne sont pas desservies le plus souvent de transport en commun, les citoyens sont forcés de faire appel à leurs véhicules pour satisfaire leurs besoins de commerces, d'instructions et de travail. Ainsi, l'accroissement de la population rurale augmenterait la distance parcourue.

## **1-2- Le taux de consommation moyen de carburant**

Le taux de consommation moyen de carburant est le rapport entre la consommation totale et le nombre de kilomètres parcourus par l'ensemble des véhicules. Sa variation peut être associée soit à l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules, soit à la congestion, soit au style de conduite, etc.

Cette variable dépend, elle aussi, de plusieurs facteurs socioéconomiques.

---

<sup>255</sup> BARLA. P et al., Op. Cit.

<sup>256</sup> HYMEL. K. M. et al., « Induced Demand and Rebound Effects in Road Transport », University of California, Irvine, August 10, 2008.

### ✓ **Le prix de carburant et norme d'efficacité énergétique de véhicule**

L'accroissement du prix de carburant devrait réduire la consommation de carburant par kilomètre du parc automobile : pour compenser l'augmentation du prix et maintenir la tendance de leur mobilité, les individus achètent des véhicules dont la consommation de carburant est faible. Rappelons qu'une augmentation du prix de carburant de 12 cents au Québec n'augmenterait pas les coûts d'usage de l'automobiliste si un québécois acquiert un véhicule de 20% plus efficace (J.F LEFEBVRE et al 1995)<sup>257</sup>.

Les normes d'efficacité énergétique (comme corporate average fuel efficiency (la CAFE) aux Etats Unis), quant à elles, obligent les constructeurs automobiles à mètre sur le marché que les véhicules respectant le seuil de consommation prescrit par ces normes.

### ✓ **Le revenu des individus**

L'effet du revenu sur le taux de consommation moyen de carburant est ambigu. D'un coté, le revenu élevé favorise l'acquisition de nouveaux véhicules économes en énergie, permettant ainsi le renouvellement du parc automobile (cela s'adapte beaucoup plus aux pays où les normes de consommation sont en vigueur). De l'autre coté, un revenu élevé peut inciter à l'achat de véhicule de puissance, de confort, de taille et de poids élevés (cela s'adapte surtout aux pays où les normes de consommation ne sont pas mises en place).

### ✓ **L'urbanisation**

Théoriquement, la concentration des activités économiques (commerce, résidence, administration etc.) semble inciter la population urbaine à acheter des véhicules dont les coûts d'usage sont faibles (véhicules à faible consommation d'énergie, véhicule GPL/c etc.). Ceci afin de compenser les coûts liés à la congestion et aux frais de stationnement.

En dehors de zone urbaine, puisque les distances à parcourir sont élevées, les individus devraient aussi être incités à l'achat de véhicules économes afin d'abaisser leur coût d'usage. Toutefois, la présence de la côte et la nécessité de rouler plus vite pour gagner plus de temps peut aussi inciter à l'achat de véhicule plus puissant.

## **1-3- Le taux de motorisation**

Le taux de motorisation désigne le nombre de véhicules par habitant : c'est le rapport entre le nombre de véhicules et le nombre d'habitants. Cette variable dépend aussi de plusieurs facteurs socioéconomiques.

Le prix de véhicules et celui de carburants devraient influencer le taux de motorisation dans le même sens (ils l'affectent négativement), sauf que le premier pourrait avoir un effet

---

<sup>257</sup> RNCREQ, « Les instruments économiques e la protection de l'environnement », Québec, 1998, P86.

plus important que le deuxième. Contrairement à ces deux variables, le revenu élevé, en permettant à la classe moyenne l'accès à un véhicule, devrait l'affecter positivement.

Nous attendons à ce que la densité de la population, définie comme étant le nombre d'habitant par kilomètre carré, affecte négativement le taux de motorisation.

## **2- Examen de certaines études**

Cet élément décrit quatre études qui sont jugées utiles pour ce travail. Il s'agit de l'étude de HAUGHTON J. et SARKAR S. (1996), de celle de SMALL K.A. et VAN DENDER K. (2007), de celle de HIROTA K. et POOT J. et de celle de BARLA P., LAMONDE B. et MIRINDA-MORENO L.F. (2009). Pour chaque étude, nous tenterons de présenter son objectif et ses résultats.

L'objectif principal de l'étude menée par HAUGHTON J. et SARKAR S. (1996) aux Etats Unis est de quantifier l'ampleur de l'effet d'une taxe élevée sur la consommation de l'essence, sur les déplacements et sur la mortalité liée aux accidents routiers. Cette étude a révélé une corrélation relativement faible entre le prix et la demande de carburant : l'élasticité prix de la demande de carburant est estimée à -0,12 et -0,17 respectivement à court et long terme.

Ils ont estimé l'élasticité du nombre de kilomètres parcourus par rapport au coût d'usage à -0,156. Le prix de carburant affecte aussi faiblement et négativement le taux de consommation de l'essence : l'élasticité prix du taux de consommation est de -0,026. Le PIB/habitant, quant à lui, agit positivement sur la conduite, son effet est plus élevé par rapport à celui de la taxe (l'élasticité revenu de la conduite est de 0,306). Il affecte aussi mais cette fois-ci négativement le taux de consommation de carburant (élasticité revenu du taux de consommation moyen de carburant est estimée à -0,093).

L'objectif de l'étude menée par SMALL K.A. et VAN DENDER K. (2007) aux Etats Unis est d'estimer l'effet rebond. Leur étude révèle qu'une augmentation de l'efficacité énergétique de 10% se traduit par une augmentation de la distance parcourue de 0,45% et de 2,22% respectivement à court et long terme (l'élasticité coûts d'usage de la conduite de véhicules est estimée à -0,045 et -0,222 respectivement à court et long terme).

Cette étude suggère aussi que le revenu affecte positivement l'intensité énergétique : l'élasticité de la consommation de carburant par kilomètre par rapport au revenu est estimée à 0,0025. C'est la CAFE<sup>258</sup> et l'urbanisation qui ont plus d'effet en termes d'introduction de véhicule efficace en circulation : les élasticités du taux de consommation de carburant par rapport à la CAFE et à l'urbanisation sont respectivement de -0,1011 et -0,1500.

---

<sup>258</sup> Corporate average of fuel efficiency (norme d'efficacité de carburant)

L'objectif visé par l'étude de HIROTA K. et POOT J. est d'analyser l'effet des coûts d'usage sur la conduite et la détention de véhicules afin de définir la taxe pouvant améliorer l'environnement. Cette étude a montré que l'effet de la taxe carburant sur le taux de motorisation par 1000 habitants et sur le nombre de kilomètres parcourus par habitant est plus élevé par rapport à celui d'une taxe sur la détention et l'acquisition de véhicule. En d'autre terme la taxe affectant les coûts variable a plus d'effet que celle affectant les coûts fixes.

L'objectif de l'étude de BARLA P., LAMONDE B. et MIRINDA-MORENO L.F. (2009) est de quantifier l'effet des facteurs économiques sur les déterminants de la consommation de carburant. L'élasticité prix de la demande de carburant est estimée à -0,13 et -0,30 respectivement à court et long terme.

L'élasticité de la conduite de véhicules par rapport au coût d'usage est estimée à -0,0802 et à -0,19 respectivement à court et long terme. Celle du taux de motorisation par rapport au coût d'usage est estimée à -0,0556. L'élasticité du taux de consommation moyen du carburant par rapport au prix de carburant est de -0,0380.

Le PIB/habitant affecte positivement le nombre de kilomètres parcourus, le stock de véhicule et le taux de consommation de carburant. Les élasticités de ces derniers par rapport au PIB/habitant sont respectives de 0,13, 0,3466 et 0,0045.

L'urbanisation influence positivement mais faiblement le nombre de kilomètres parcourus avec une élasticité estimée à 0,0004. Elle influence négativement le stock de véhicule et le taux de consommation moyen de carburant : les élasticités de la détention de véhicules et du taux de consommation moyen par rapport à l'urbanisation sont respectivement -0,1289 et -0,0020.

### **3- Choix des variables**

Nous tenterons dans un premier lieu de définir les variables utilisées pour vérifier nos hypothèses. Puis, dans un deuxième lieu, nous décrivons les données utilisées.

#### **3-1- Définition des variables retenues**

Notre travail repose sur l'analyse d'une série de données (1995-2008). Nous retenons comme variable dépendantes le taux de consommation moyen de carburant, le nombre de kilomètres parcourus par véhicule et le taux de motorisation. Celles-ci reposent sur l'identité suivante (inspirée du modèle de SMALL K.A. et Van Dender K. (2007) et JOHANSSON et SCHIPPER (1997)) :  $CT/Population\ adulte = TMC \times Km/V \times V/Population\ adulte$ .

Ces variables dépendent des facteurs socioéconomiques de bases suivants : le prix de carburant, le PIB/habitant et de la densité de population.

Il faut signaler aussi que ces variables dépendantes concernent uniquement les véhicules essence de tourisme. Ce choix se justifie par le fait que ce type de véhicule représente environ 55% du parc automobile et 81% du des véhicules essence.

**TABLEAU N°19 : Récapitulatif des définitions des variables exogènes et endogènes**

<b>Variables dépendantes</b>	<b>Méthode de calcul</b>	<b>Variables indépendantes</b>	<b>Méthode de calcul</b>
Distance moyenne parcourue par véhicule	Le nombre de kilomètres parcourus par véhicule essence de tourisme/Nombre de véhicule essence de tourisme	Le prix moyen des essences	Le prix de l'essence normale+celui du super+celui de l'essence sans plomb/3
Le taux de motorisation essence	Le nombre de véhicules essence de tourisme/population adulte	Le PIB/habitant	La valeur du PIB/le nombre d'habitant
Le TCM	Le nombre de litre d'essence consommé/le nombre de kilomètres parcourus	La densité de population	Population/la superficie de l'Algérie

*Source* : réaliser par nous même à partir des études citées précédemment.

Pour plusieurs raisons, parmi lesquelles la non disponibilité d'information, certaines variables indépendantes sont omises dans ce travail : il s'agit par exemple des prix (celui qui reflète l'ensemble des catégories des véhicules tourisme essence) des véhicules essence, des technologies de l'information et de communication et de l'offre d'infrastructure routière. Ainsi, à l'exception du prix des véhicules, ces variables ne sont pas prises en considération dans les modèles ci-dessus présentés. Cela explique en partie leurs effets négligeables sur les déterminants de la consommation de carburant.

### **3-2- Les données collectées**

La source principale des données relatives à la consommation des carburants et à leur prix est l'entreprise nationale NAFTAL, entreprise chargée de commercialisation et de la distribution des produits pétroliers. Les données relatives au parc automobile, à la population

et au produit intérieur brut sont issues principalement de l'office national des statistiques (ONS).

À l'heure actuelle(2010), selon nos connaissances, il n'existe aucun organisme national qui fourni des statistiques sur le nombre de kilomètres parcourus par le parc automobile. De ce fait, nous avons retenu les estimations faites par M. BOUGHEDAOUÏ dans sa thèse de doctorat (2007).

Nous avons aussi procédé à l'estimation de certaines variables manquantes : exemple, la population de 1997 est calculée comme suite : la population de 1996 plus celle de 1998 divisées par deux.

## **Section 02. Résultats et interprétations**

Nous avons vue précédemment que la consommation de l'essence peut être affectée via trois déterminants à savoir la distance parcourue par véhicule, le nombre de véhicules par adulte et le taux de consommation moyen de ce carburant.

L'objectif de cette section est d'étudier l'effet des facteurs socioéconomiques, le prix moyen des essences, le PIB/habitant et la densité de population, sur ces déterminants. Il s'agit d'analyser les réponses adoptées par les automobilistes suite à la variation de ces facteurs socioéconomiques.

### **1- Effet des facteurs socioéconomiques sur le taux de motorisation**

Le tableau ci-dessous montre que le taux de motorisation essence des adultes a baissé au cours de la période allant de 1995 à 2007. Il est passé de 10,7 véhicules de tourisme essence par 100 habitants à 8,83, soit une baisse d'environ 21,18%. À l'exception des deux années (2006 et 2007) où la motorisation des adultes a connu un taux de croissance positive, le nombre de véhicules par 100 habitants décroît d'une année à l'autre.

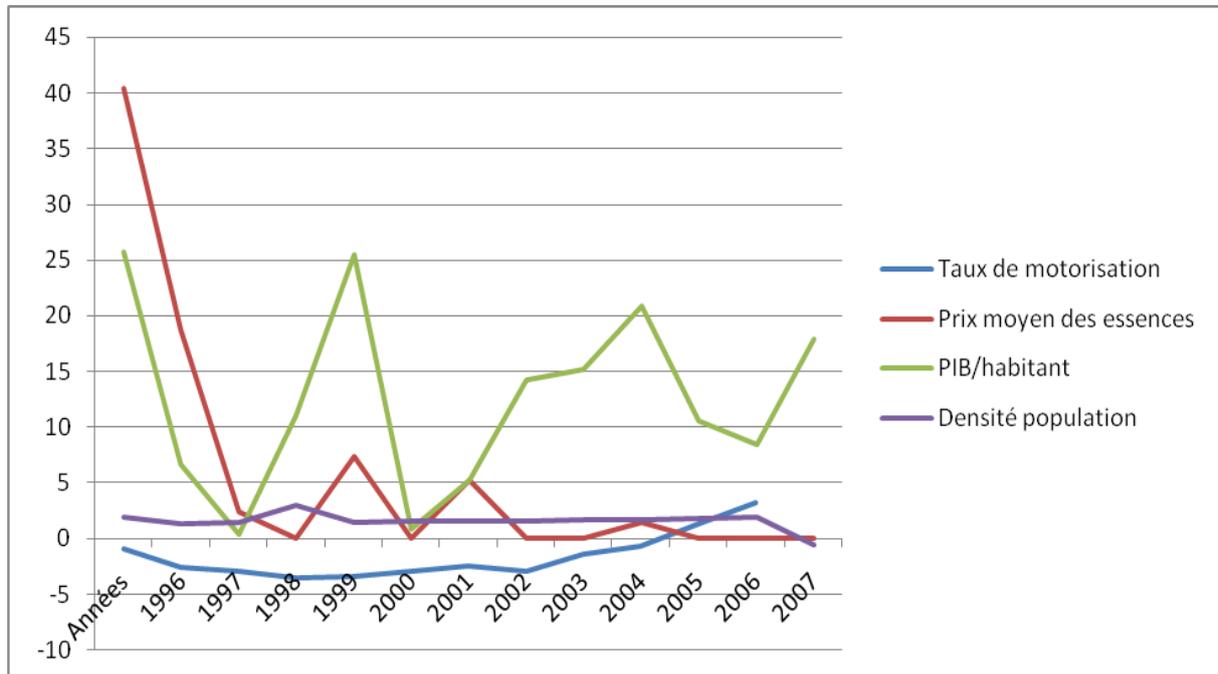
**TABLEAU N°20 : Evolution du taux de motorisation des adultes, du prix moyen des essences, du PIB/habitant et de la densité de population**

<b>Années</b>	<b>Taux Motorisation essence</b>	<b>Prix moyen des essences</b>	<b>PIB/habitant en DA</b>	<b>Densité de population</b>
<b>1995</b>	10,7	11,4	72 137,60	11,67
<b>1996</b>	10,6	16	90 733,50	11,89
<b>1997</b>	10,33	19	96 826 ,34	12,05
<b>1998</b>	10,03	19,45	97 264,80	12,22
<b>1999</b>	9,68	19,45	108 065,90	12,58
<b>2000</b>	9,35	20,88	135 704,30	12,76
<b>2001</b>	9,08	20,88	136 892,80	12,96
<b>2002</b>	8,86	21,97	144 234,80	13,16
<b>2003</b>	8,6	21,97	164 918,30	13,37
<b>2004</b>	8,48	21,97	190 084,60	13,59
<b>2005</b>	8,43	22,28	229 886,60	13,82
<b>2006</b>	8,55	22,28	254 239,20	14,06
<b>2007</b>	8,83	22,28	275 935,10	14,32
<b>2008</b>		22,28	325 554,30	14,24

*Source* : réaliser par nous même à partir des statistiques de l'ONS et de NAFTAL.

En basant sur le prix moyen des essences, le PIB/habitant et la densité de population, nous essaierons d'expliquer l'évolution du taux de motorisation. Pour pouvoir le faire, il est nécessaire de calculer les variations en pourcentage des différentes variables. Celles-ci seront présentées dans la figure suivante.

**FIGURE N°6 : Evolution en pourcentage du taux de motorisation des adultes, du prix moyen des essences et de la densité de population**



Source : réaliser par nous même à partir des statistiques de l'ONS et de NAFTAL.

Contrairement à ce qui est prévu dans la théorie et à ce qui a été démontré par les études empiriques citées précédemment, le taux de motorisation essence des adultes varie inversement à la variation du PIB/habitant.

Ce taux de motorisation baisse lorsque le PIB/habitant augmente. Cette relation est maintenue même au cours des années marquées par un taux de croissance de PIB/habitant élevé. Ceci peut être expliqué par le fait que l'effet que pourrait produire cette croissance du PIB/habitant en matière d'achat de véhicules semble être orienté beaucoup plus au choix de véhicules diesel. Rappelant que le nombre de véhicule tourisme diesel par 1000 habitants est passé de 6,26 véhicules en 1995 à 18,18 en 2007, soit une augmentation de 190,41%.

Ainsi, le taux de motorisation essence des adultes paraît avoir une tendance à la hausse dès que le taux de croissance du PIB/habitant recule. Cette relation est marquée par les années 2001, 2006 et 2007 : le recul du taux de croissance du PIB/habitant de 25,57% en 2000 à 0,87% en 2001 s'est traduit par la baisse du taux de décroissance du taux de motorisation de 3,41% à 2,89% ; la baisse du rythme de croissance du PIB/habitant de 20,26% en 2005 à 10,59% en 2006 et à 8,53% 2007 est accompagnée par une légère hausse du nombre de véhicules par 100 habitant, il est passé de 8,43 véhicules en 2005 à 8,55 en 2006 et à 8,83 en 2007.

Cette incitation à l'acquisition des véhicules essence lorsque le taux de croissance du revenu par habitant baisse provient du fait que ces véhicules sont relativement moins chers par rapport aux véhicules diesel analogues. Cette relation explique aussi la faible attraction des véhicules GPL/c. Les coûts supplémentaires et le risque de perdre les garanties fournies par les concessionnaires impliqués par l'opération de conversion expliquent cette faible attraction.

Toutefois, la forte baisse du taux de croissance du PIB/c au cours de la période allant de 1996 à 1999 n'a pas tiré à la hausse le taux de motorisation essence des adultes. Cela revient au fait que cette période est marquée par une forte insécurité impliquant la réduction des besoins à la détention de véhicules (au cours de cette période l'insécurité paraît être un déterminant de la détention de véhicules dominant par rapport aux autres variables). De ce fait, l'effet du recul du rythme de croissance du PIB/habitant est annulé par l'effet de l'insécurité).

Ainsi, la motorisation essence des adultes semble être faiblement sensible à la variation du revenu par habitant. L'élasticité revenue de la possession de véhicule a varié, pour la quasi-totalité des années de la période allant de 1996-2005, entre -0,028 et -0,45. Elle est de 0,13 pour 2006 et 0,38 en 2007. En effet, une augmentation de 10% du revenu réduirait le nombre de véhicule par 100 habitants d'environ 0,03 à 4,5%. Une baisse de même taux du revenu l'augmenterait d'environ 1,3 à 3,8%.

Comme est prévu dans la théorie, le prix moyen de l'essence agit négativement sur la détention des véhicules essence par les adultes. Tandis que le prix moyen des essences augmente, le nombre de véhicule par 100 habitants baisse ; et lorsqu'il est stabilisé au cours des années 2003 à 2007, le taux de motorisation est tiré à la hausse.

Ainsi, cette corrélation entre le taux de motorisation et le prix moyen des essences est relativement faible. L'élasticité prix de la possession de véhicules varie pratiquement pour toutes les années entre -0,46 et -0,023. Cela semble être peu proche de l'intervalle de l'élasticité fourni par GOODWIN, DARGAY et HANLY (2004)<sup>259</sup>, qui est de -0,21 à -0,02.

Il est à noter aussi que la sensibilité de la détention de véhicule par rapport à la variation du prix des essences augmente dans le temps (elle est passée de -0,02 en 1996 à -0,42 en 2005). De ce fait, une éventuelle augmentation du prix ne peut avoir des effets significatifs qu'à très long terme.

Concernant la densité de population, celle-ci affecte négativement l'achat des véhicules essence. À l'exception de 2006 et 2007, son accroissement régulier est accompagné par la décroissance du taux de motorisation. La concentration des services et les frais de stationnement et de congestion élevés font que les gens habitant les zones denses ne sont pas incités à acheter des véhicules essence. En effet, pour satisfaire leurs besoins, les individus préfèrent pratiquer la marche à pied, le transport en commun et les véhicules diesel dont les

---

<sup>259</sup> Voir l'annexe n°3.

coûts d'usage sont faibles. L'élasticité du taux de motorisation par rapport à la densité de population varie entre -2,38 à -0,34 au cours de la période allant 1995 à 2005.

Nous retenons que le prix influence faiblement et négativement le taux de motorisation des adultes. En effet, une éventuelle forte baisse du revenu pourrait annuler en partie l'effet de la variation du prix. Son augmentation réduit la consommation de l'essence mais encourage davantage la diésélisation du parc automobile. Ainsi, l'effet du prix moyen des essences serait élevé lorsque la densité de population est élevée.

## **2- Effet des facteurs socioéconomiques sur le nombre de kilomètres parcourus par véhicule**

Les données du tableau ci-dessous montrent que la distance parcourue par véhicule essence de tourisme a connu une nette baisse au cours de la période allant de 1995 à 2006, elle est passée de 35 086,59 à 32 051,25 kilomètres. De 1995 à 1998, le nombre de kilomètres parcourus évolue négativement d'une année à l'autre. Depuis 2000 à 2006, les déplacements par véhicules de tourisme essence se sont stabilisés autour de 31 000 à 32 000 kilomètres.

**TABLEAU N°21 : Evolution du nombre de kilomètres parcourus par véhicule et élasticité prix, revenu et densité de la population de l'utilisation de véhicules**

<b>années</b>	<b>Km parcouru par véhicule</b>	<b>Elasticité prix de la conduite</b>	<b>Elasticité revenu de la conduite</b>	<b>Elasticité DP de la conduite</b>
<b>1995</b>	35 086,59	/	/	/
<b>1996</b>	34 988,57	-0,00693928	-0,010861133	-0,14893617
<b>1997</b>	32 376,96	-0,39786666	-1,111773472	-5,525925925
<b>1998</b>	29 479,55	-3,77637138	-19,88888888	-6,34751773
<b>1999</b>	32 453,88	/	0,909090909	3,420338983
<b>2000</b>	31 975,02	-0,2	-0,057489245	-1,027972028
<b>2001</b>	32 162,82	/	0,67816092	0,375796178
<b>2002</b>	31 767,12	-0,23563218	-0,22947761	-0,991935484
<b>2003</b>	31 760,19	/	-0,015341702	-0,01375
<b>2004</b>	31 761,12	/	0,001978892	0,001818182

*Chapitre IV. Effet du prix, du PIB/habitant et de la densité de population sur le taux de motorisation, le nombre de kilomètres parcourus et le taux de consommation moyen de l'essence en Algérie*

<b>2005</b>	31 850,28	0,19858156	0,013371537	0,165680473
<b>2006</b>	32 051,25	/	0,059490084	0,362068966

*Source* : réaliser par nous même à partir des statistiques de l'ONS et NAFTAL.

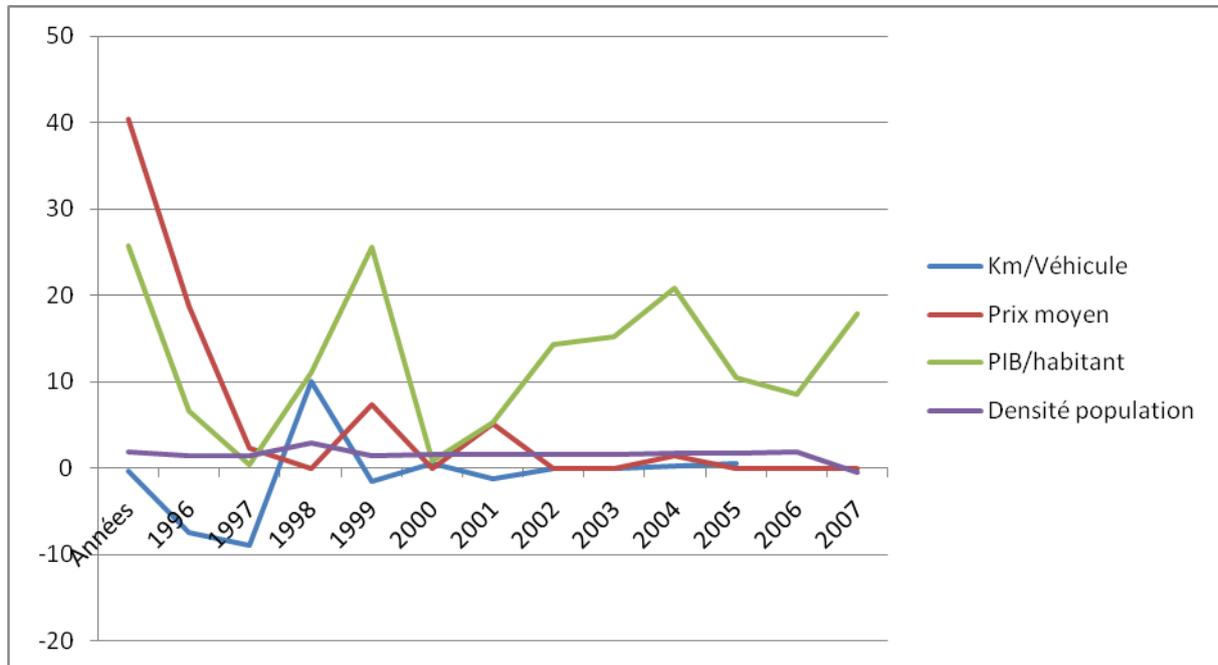
Depuis 1999, la distance parcourue par véhicule, comme il est montré dans la figure ci-dessous, varie inversement à la variation du prix moyen des essences. Elle semble être en parfaite accord avec le prix moyen des essences : le conducteur tend à voyager moins lorsque le prix croit vite ; il tend à voyager plus lorsque le taux de croisement du prix recule ; et il stabilise ses déplacements dès que le prix se stabilise.

La hausse du taux de croissance du prix moyen des essences au cours des deux années 2000 et 2002 s'est accompagnée par un taux de décroissance élevé du nombre de kilomètres parcourus, soit respectivement -1,45% et -1,2% pour la première et la deuxième année. De l'autre côté, la baisse du rythme de croissance du prix en 1999, 2001 et 2003 est accompagnée par l'accroissement de la mobilité des véhicules essence de tourisme : le taux de croissance de cette dernière a atteint 10,09% en 1999 et 0,59% en 2001 ; la décroissance de l'usage des véhicules essence de tourisme s'est affaiblie en 2003. Ainsi, la stabilité du prix autour de 21,97-22,28 depuis 2003 s'est traduite par l'accroissement continu des déplacements des personnes.

Il est à noter que cette relation n'a pas été vérifiée au cours de la période allant de 1996 à 1998. Le recul important du taux de croissance du prix est accompagné par un taux de décroissance élevé du kilomètres parcourus, soit environ -8,95% en 1998. L'insécurité qui règne au cours de cette période explique en grande partie ceci.

Ainsi, à l'exception de l'année 1998, son effet sur la distance parcourue est relativement faible : l'élasticité prix de l'usage de véhicules essence, au cours de la quasi-totalité des années de la période allant de 1996 à 2005, est inférieure à l'unité.

**FIGURE N°7 : Evolution en pourcentage du nombre de kilomètres parcourus, du prix moyen des essences, du PIB/habitant et de la densité de population**



Source : réaliser par nous même à partir des statistiques de l'ONS et de NAFTAL.

Le revenu par habitant, quant à lui, ne semble pas être corrélé aux déplacements des automobilistes. Ces derniers varient inversement à la variation du PIB/habitant. En effet, l'impact du revenu par habitant sur l'usage de véhicules paraît être en grande partie réduit par la variation du prix des essences.

Au cours de la période allant de 1996 à 2003, la densité de population agit négativement sur le nombre de kilomètres parcourus par conducteur. En effet, l'amélioration de la qualité du transport alternatif (transport en commun et autre type de véhicule dont les coûts d'usage sont faibles, surtout après la libéralisation de l'activité de transport), la congestion et les frais de stationnement élevés et l'accroissement de l'insécurité routière marquée par la décennie noire sont les facteurs agissant à l'encontre des déplacements des personnes.

L'accumulation de la croissance du taux de densité de la population s'est traduite, au-delà de 2003, par l'accroissement de la mobilité des automobilistes. Celle-ci s'est faite à un taux très faible. En effet, ceci peut être attribué à l'amélioration de l'état des routes, au désenclavement de plusieurs régions, à l'étalement des zones denses et à l'augmentation de la sécurité.

Au cours de la première période (1996-2003), les déplacements automobiles semblent être élastique : l'élasticité de ces déplacements par rapport à la densité de population arrive

jusqu'à - 6,35. Au cours de la deuxième période (au-delà de 2003), elle atteint un maximum de 0,36.

Ainsi, nous retenons que le prix affecte négativement les déplacements des automobilistes ; son effet aurait été plus élevé si son accroissement n'est pas été accompagné par l'accroissement du revenu par habitant.

### **3- Effet des facteurs socioéconomiques sur le taux de consommation moyen d'essence**

L'inexistence de données concernant la consommation d'essence selon le type de véhicule (tourisme, utilitaire, camion etc.) nous a amené à retenir la consommation totale de l'essence dans le calcul du taux de consommation moyen de l'essence pour les véhicules de tourisme (ce taux devrait être calculé comme suit :  $TCM^* = \text{consommation totale d'essence des véhicules tourisme} / \text{le nombre de kilomètres parcourus par ces véhicules}$ . L'absence de données nécessaires nous a conduit à calculer ce taux comme suit :  $TMC = \text{consommation totale d'essence} / \text{le nombre de kilomètre parcourus par les véhicules essence de tourisme}$ ). Nous supposons qu'une éventuelle baisse du TCM est due à l'introduction dans le parc automobile de véhicules tourisme d'une efficacité élevée. Cette supposition est justifiée par le fait que ce type de véhicules est soumis aux normes d'efficacité énergétique dans plusieurs pays. Rappelant que l'efficacité de ces véhicules est ramené en Europe et aux Etats Unis de 15 litres par 100 kilomètres en 1975 à 6-8,75 litres en 2007.

A l'exception des trois années 1997, 1998 et 2000, le taux de consommation moyen de l'essence a connu une tendance baissière d'une année à l'autre. Celle-ci s'accumule pour se traduire par une baisse importante en 2006, soit un taux de décroissance d'environ 55,61% de 2005 à 2006.

**TABLEAU N°22 : Evolution du taux de consommation moyen (tonne/100km), et élasticité prix de carburant, revenu et densité de population de la consommation moyenne de carburant**

<b>Années</b>	<b>TCM</b>	<b>Elasticité prix de TCM</b>	<b>Elasticité revenu de TCM</b>	<b>Elasticité densité de population de TCM</b>
<b>1995</b>	0,003166297	/	/	/
<b>1996</b>	0,003104134	-0,048656042	-0,076154821	-1,044293239
<b>1997</b>	0,003216606	0,193242512	0,539984665	2,68392377
<b>1998</b>	0,00348974	3,582886455	18,86986866	6,02229851

*Chapitre IV. Effet du prix, du PIB/habitant et de la densité de population sur le taux de motorisation, le nombre de kilomètres parcourus et le taux de consommation moyen de l'essence en Algérie*

<b>1999</b>	0,003012607	/	-1,231757261	-4,634747661
<b>2000</b>	0,003111966	0,448725642	0,128984492	2,30638704
<b>2001</b>	0,003014952	/	-3,583305057	-1,985653121
<b>2002</b>	0,002983154	-0,202043065	-0,196765821	-0,684847272
<b>2003</b>	0,002969143	/	-0,032753326	-0,29355168
<b>2004</b>	0,002937865	/	-0,069031131	-0,638433375
<b>2005</b>	0,002858875	-1,90688444	-0,128400528	-1,59095092
<b>2006</b>	0,002699876	/	-5,251738541	-31,96316753

*Source* : réaliser par nous même à partir de données de l'ONS et de NAFTAL.

Le taux de consommation moyen des carburants peut être affecté positivement ou négativement par la variation du revenu. D'une part un revenu plus élevé favorise l'introduction dans le parc automobile de véhicules efficaces. D'autre part, l'accroissement du revenu rend les acheteurs insensibles aux coûts qu'impliquent le choix et l'usage des véhicules énergétivores, qui sont le plus souvent caractérisés par un confort et une puissance élevés. C'est la première possibilité qui semble la plus adaptée au cas de l'Algérie pendant la période allant de 2001 à 2006.

Au cours de celle-ci, l'accroissement du PIB/habitant est accompagné par une baisse de taux de consommation moyen des essences (TCM). Le taux de décroissance du TCM varie au cours de toute cette période entre -0,47 et -55,61.

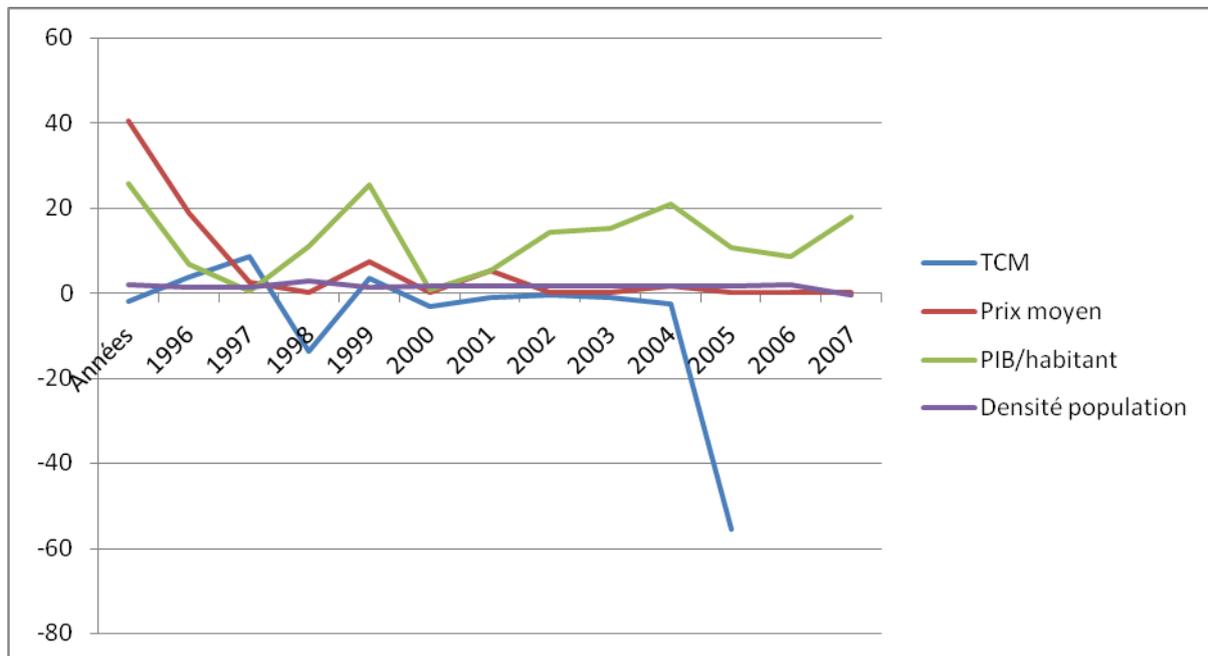
Deux arguments peuvent être avancés pour expliquer ceci. Premièrement, la hausse du parc automobile (touts types de véhicules confondus), tiré par l'accumulation de l'augmentation du PIB, a fait accroître la congestion. Par conséquence, les gens sont incités à acheter des véhicules dont la consommation de l'énergie est faible afin de compenser les pertes monétaires qui en résultent. Deuxièmement, un revenu plus élevé permet à la classe moyenne d'accéder à des véhicules coûteux d'une efficacité élevée.

Ainsi, le recul du taux de croissance du PIB/habitant, comme nous pouvons facilement le constaté pour le cas des années 1999, 2001 et 2006, s'est traduit par une forte décroissance du TCM, soit -13,67 en 1999, -3,11 en 2001 et -55,61 en 2006.

Cela implique à dire que lorsque le PIB/habitant baisse, les individus deviennent plus sensibles et ils sont immédiatement incités à l'achat des véhicules de petite taille et de puissance moyenne qui sont moins gourmand en énergie (ce comportement des automobilistes vise à réduire les coûts variables de leur activité de transport).

A l'exception de 1998, 1999, 2001 et 2006, le TMC paraît être rigide par rapport à la variation du PIB/habitant. Son élasticité est estimée à  $-0,076$  en 1999, à  $-0,197$  en 2002 et  $-0,13$  en 2005.

**FIGURE N°8 : Evolution en pourcentage du taux de consommation moyen de carburant, du prix moyen des essences, du PIB/habitant et de la densité de population**



Source : réaliser par nous même à partir des statistiques de l'ONS et de NAFTAL.

Comme il est prévu dans la théorie, en dehors de l'année 2001, le taux de la consommation moyen des essences varie inversement à la variation du prix moyen des essences. L'affaiblissement du taux de croissance de celui-ci, au cours des années 1996 à 1998 (il est passé de 40% en 1996 à 2,37 en 1998), est accompagné par une hausse du taux de croissance du TMC de 3,62% en 1997 à 8,49% en 1998.

Depuis 1998, à l'exception de l'année 2000, l'accroissement du prix a maintenu le TCM en décroissance continue. L'effet du prix paraît être plus élevé lorsque le taux d'accroissement du revenu recule. Ceci est illustré par les deux années 1999 et 2006 : l'augmentation du prix accompagné par le recule du taux de croissance du revenu de 25,78% en 1996 à 0,45% en 1998 a ramené le taux de décroissance du TMC à -13,67%. Ainsi, l'augmentation du prix de 21,97 en 2004 à 22,28 en 2006, accompagné par une baisse du taux de croissance du PIB/habitant de 20,94% en 2005 à 10,59% en 2006, est conjuguée par une décroissance de TCM en 2006 d'un taux de 55,61%.

Il résulte que la hausse des prix incite les consommateurs à l'achat des véhicules tourisme à faible consommation de carburant afin de compenser cette augmentation de prix.

Ainsi, la sensibilité de l'introduction des véhicules économe en énergie dans le parc automobile par rapport à la variation du prix des essences est faible : comme est montré dans le tableau ci-dessus, l'élasticité prix de TCM dépasse rarement l'unité.

L'accroissement de la densité de population semble affecter négativement le TCM. La recherche de compenser les pertes monétaires liées à la congestion et les frais élevé de stationnement dans les zones denses exerce une incitation permanente à l'acquisition des véhicules énergétiquement plus efficace.

Nous retenons, que le prix affecte négativement le TCM. Ce prix semble avoir plus d'effet lorsque le revenu par habitant tend à baisser et la densité de population tend à augmenter.

#### **Conclusion du chapitre 04**

Nous retenons de ce chapitre les enseignements suivants :

- ✓ Le prix moyen des essences affecte négativement mais faiblement le taux de motorisation essence des adultes et les déplacements des véhicules de tourisme. Son augmentation incite, mais le plus souvent faiblement, à l'achat des véhicules essence de tourisme plus efficace;
- ✓ Un éventuel accroissement du PIB/habitant pourrait réduire l'effet du prix en matière de promotion du GPL/c car il semble inciter davantage à la diésélisation du parc automobile. Sa baisse pourrait aussi contraindre le développement du GPL/C parce qu'elle parait inciter à l'achat de véhicules essence qui ont les prix faibles par rapport à ceux des véhicules diesel et GPL/c analogues.
- ✓ Globalement l'accroissement de la densité de la population semble agir dans le même sens que la hausse des prix des essences.

# *Conclusion générale*

## **Conclusion générale**

Le secteur des transports représente une source de plusieurs formes d'externalité négatives : contribution à l'épuisement de l'énergie pétrolière, pollution de l'air et effet de serre. Celles-ci peuvent être affectées à la baisse via la réduction de la mobilité automobile et l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules. Malgré certaines avancées concernant cette dernière, la consommation de carburant et les émissions de CO<sub>2</sub> (au niveau mondial) sont de plus en plus tirées à la hausse par l'accroissement de l'activité de transport.

En présence de ces externalités, le fonctionnement concurrentiel des marchés ne conduit pas à une allocation efficace des ressources de l'économie. Ainsi, pour corriger cette défaillance et éviter les pertes sociales qui peuvent en résulter, la politique environnementale propose d'internaliser ces effets externes via la mise en place des instruments suivants : taxes environnementales, permis d'émission négociables, normes, subventions, etc.

La taxe environnementale présente des avantages considérables. Elle minimise les coûts de dépollution et exerce une incitation permanente à l'innovation dans les technologies de dépollution. Cette taxe souffre de l'inconvénient de ne pas pouvoir déterminer à priori son effet sur l'environnement.

En Algérie, l'activité de transport est en grande partie à l'origine de la dégradation de la qualité de l'air dans les villes, des émissions de gaz à effet de serre et de l'usage excessif des produits pétroliers. Pour remédier à ces problèmes, les pouvoirs publics ont opté pour une politique intégrée : contrôle de conformité aux normes d'émission des véhicules, amélioration de la qualité environnementale des carburants classiques, développement du transport en commun, taxe sur la consommation de l'essence normal et super avec plomb et promotion des carburants alternatifs, particulièrement le GPL/c.

Ainsi, la fiscalité des carburants était l'instrument principal utilisé pour la généralisation de l'usage du GPL/c. À l'heure actuelle, les résultats relatifs à l'utilisation de ce carburant ne donnent pas satisfaction.

Avant de citer les facteurs susceptibles d'expliquer le faible développement du GPL/c, il nous paraît utile de rappeler d'abord les principaux résultats de notre étude (1995-2008) :

- La variation à la hausse du prix des essences affect négativement mais aussi faiblement le taux motorisation des adultes, les déplacements automobiles et le taux de consommation moyen de carburant. L'élasticité prix de la motorisation varie, à l'exception de 1998, entre -0,02 et -0,46 ; l'élasticité prix de l'usage de véhicules varie pour la plus part des années entre -0,006 et -0,4 ; l'élasticité prix de la consommation moyen dépasse rarement l'unité.
- L'accroissement du PIB/habitant affecte négativement et faiblement le taux de motorisation essence des adultes et le taux de consommation moyen de carburant. L'élasticité revenu de la motorisation varie, pour la plus part des années, entre -0,028 et -0,45 ; l'élasticité revenu de la consommation moyenne de carburant est inférieur à

l'unité dans la plus part des années (-0,032 en 2003, -0,12 en 2005 et -0,076 en 1996). Ainsi, la baisse du revenu affecte positivement la motorisation essence. Il faut noter que le revenu par habitant ne semble pas être corrélé aux déplacements par véhicules.

- Le taux de motorisation essence et le taux de consommation moyenne de carburant, contrairement au kilomètre parcouru, sont sensibles à la variation de la densité de population. L'élasticité de la motorisation par rapport à la densité de population varie pour la plus part des années entre -1,18 et -2,05 ; celle de la consommation moyenne de carburant par rapport à la densité de population est supérieure à l'unité pour la plus part des années.

Ainsi, notre étude suggère que les possibilités de généralisation du GPL/c sont réduites par plusieurs facteurs :

- ✓ Le GPL/c ne constitue pas un substitut proche des essences : coût de conversion à un véhicule GPL/c élevé, la durée de récupération de ce coût peut dépasser facilement une année de fonctionnement, perte de garantie fournie par les concessionnaires en cas de conversion, un réseau de distribution du GPL/c faiblement répandu, une efficacité du véhicule GPL/c faible par rapport à celle des véhicules essence ;
- ✓ Les automobilistes fuient la taxe environnementale sur les essences en achetant des véhicules essence d'une efficacité énergétique plus élevée (qui ont des coûts d'usage faibles). Ainsi, ils réduisent l'effet incitatif de cette taxe à l'usage du GPL/c en influençant leurs déplacements à la baisse (les automobilistes ont tendance à utiliser moins leurs véhicules et à acheter ceux dont la consommation d'essence par kilomètre est faible que de convertir leur véhicules au GPL/c) ;
- ✓ Une éventuelle variation du PIB/habitant pourrait réduire en partie l'effet que pourrait produire la taxe environnementale en matière de promotion du GPL/c, (la hausse incite à la diésélisation et sa baisse favorise l'achat des véhicules essence, cette dernière relation explique la faible attraction des véhicules GPL/c).

Ces résultats expliquent l'échec de la politique des prix, menée depuis le début des années 1983, en matière de généralisation du GPL/c. De ce fait, pour surmonter les entraves et par conséquent promouvoir l'usage de ce carburant à grande échelle, une taxe environnementale plus élevée sur les essences devrait être accompagnée par une autre taxe internalisant les effets externes des véhicules diesel, par la sensibilisation des automobilistes, par le développement des réseaux de distribution du GPL/c, par des normes d'émission de polluant plus sévères et par des aides aux automobilistes désireux de convertir leurs véhicules.

# *Annexes*

## Annexe 1

TABLEAU N° 23 : Variation en pourcentage des déterminants de la consommation d'essence et des facteurs socioéconomiques

années	TM	Km	TCM	Prix	PIB/H	DP
1996	-0,93	-0,28	-1,963271	40,35	25,78	1,88
1997	-2,55	-7,46	3,6232971	18,75	6,71	1,35
1998	-2,9	-8,95	8,4914409	2,37	0,45	1,41
1999	-3,49	10,09	-13,67250	0	11,1	2,95
2000	-3,41	-1,47	3,2981334	7,35	25,57	1,43
2001	-2,89	0,59	-3,117475	0	0,87	1,57
2002	-2,42	-1,23	-1,054664	5,22	5,36	1,54
2003	-2,93	-0,022	-0,4696827	0	14,34	1,6
2004	-1,4	0,003	-1,0534150	0	15,26	1,65
2005	-0,59	0,28	-2,6887070	1,41	20,94	1,69
2006	1,42	0,63	-55,615911	0	10,59	1,74
2007	3,27	/	/	0	8,53	1,85
2008	/	/	/	0	17,98	-0,56

Source : réaliser par nous même à partir des statistiques de l'ONS et NAFTAL.

Le prix, le PIB/habitant et la densité de population agissent négativement sur la motorisation essence des adultes. Le nombre de kilomètres parcourus semble être beaucoup plus lié au prix. TCM, dans la plus parts des cas, varie inversement à la variation des trois facteurs socioéconomiques.

## Annexe 2

TABLEAU N°24 : Elasticité du taux de motorisation par rapport au prix, au revenu et à la densité de population (DP)

années	Elasticité prix de la motorisation	Elasticité revenu de la motorisation	Elasticité DP par rapport à la motorisation
<b>1996</b>	-0,023048	-0,36074473	-0,49468085
<b>1997</b>	-0,136	-0,38002981	-1,888888888
<b>1998</b>	-1,223628	-6,44444444	-2,056737588
<b>1999</b>		-0,144144144	-1,18305084
<b>2000</b>	-0,463945578	-0,133359405	-2,384615385
<b>2001</b>		-3,32183908	-1,840764331
<b>2002</b>	-0,46360153	-0,45149253	-1,571428571
<b>2003</b>		-0,20432357	-1,83125
<b>2004</b>		-0,09174312	-0,84848484
<b>2005</b>	-0,418439716	-0,02817574	-0,349112426
<b>2006</b>		0,13408876	0,68965517
<b>2007</b>		0,38335287	1,767567567

Source : réaliser par nous même à partir des statistiques de l'ONS et NAFTAL.

Le nombre de véhicule essence de tourisme par 100 habitants est plus sensible à la variation de la densité de population qu'à la variation du prix des essences et du PIB/habitant.

## Annexe 3

**TABLEAU N°25 : Evolution des normes de pollution en Europe de 1970 à 2000 en gramme/kilomètre**

Pollution/Années	1970	1974	1978	1983	1988	1991	1994	2000*
CO	100	79	65	55	20	7	6	0,3
HC	100	84	76	52	22	11	6	0,2
Nox	–	–	86	69	36	91	9	0,15

*Source* : PRUD'HOMME R. et al., « notre système de transport actuel est-il durable ? », presse de l'école nationale des ponts et chaussées, Paris, 1999, P50 ; \* NGO C., « déchet et pollution : impact sur l'environnement et la santé », édition Dunod, Paris, 2004, P64.

D'une année à l'autre, ces normes deviennent de plus en plus sévères. C'est en effet ce qui explique leur effet considérable en matière de réduction des émissions de polluant locaux par kilomètre (les véhicules se sont de plus en plus équipés de dispositif de dépollution, po catalytique, filtre à particules, etc.).

**TABLEAU N°26 : Intervalles des élasticités de court terme**

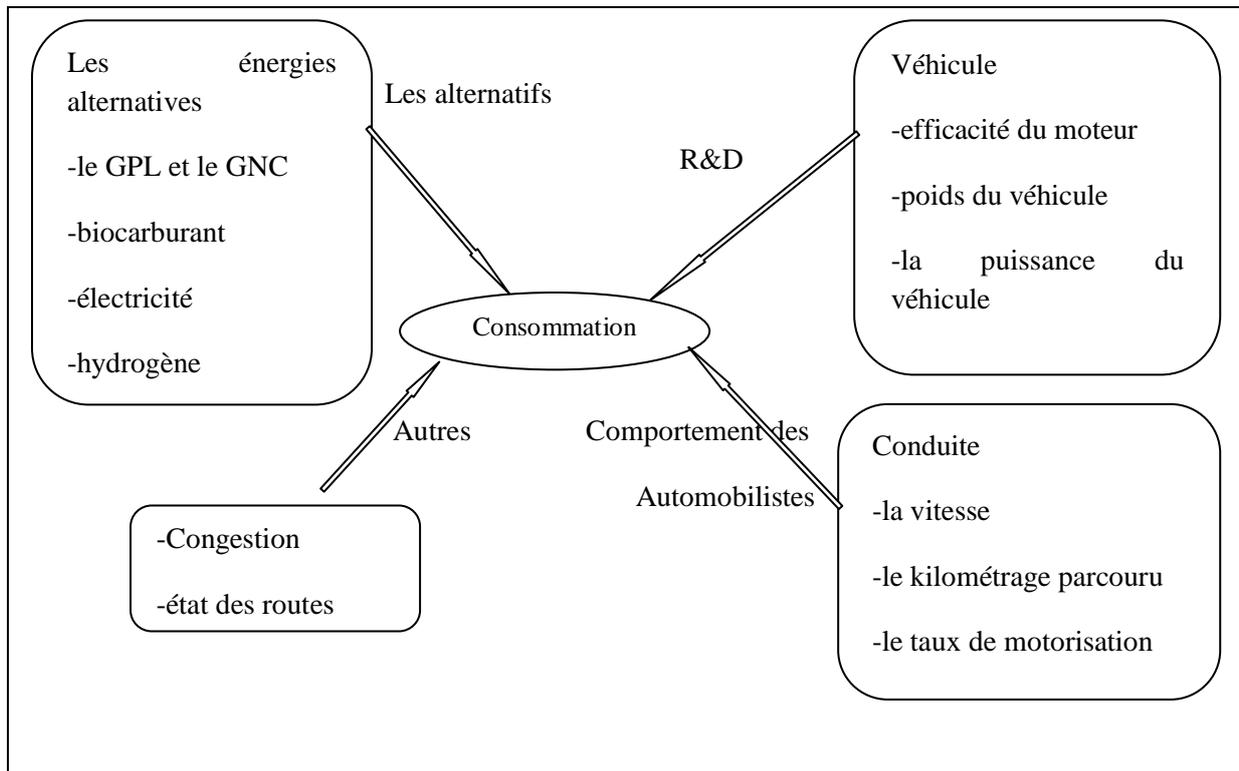
Variable d'intérêt	Stock de véhicules	Distance parcourue	Taux de cons, moyen de carburant
revenu	0,08 à 0,94 (0,32)	0,05 à 0,62 (0,30)	-0,27 à 0,008* (-0,08)
prix de l'essence a la pompe	-0,21 à -0,02 (-0,08)	-0,17 à -0,05 (-0,10)	-0,45 à -0,01* (-0,19)
- * LAMONDE B., (2007)			
- Autres données, GODWIN, (2004)			

*Source* : LAMONDE B., « Estimation d'un modèle agrégé du nombre de kilomètres parcourus, du taux de consommation moyen de carburant et du nombre de véhicules légers au Canada », mémoire de maîtrise, université LAVAL Québec, 2007, P23.

Ce tableau, après comparaison entre plusieurs études, donne un ordre de grandeurs des élasticités prix et revenu du taux de consommation moyen de carburant du taux de motorisation et de la distance parcourue.

## Annexe 4

### Schéma N°1 : Les différents facteurs déterminant de la consommation d'un carburant routier



*Source* : réaliser par nous même à partir d'informations tirées de BURGENMEIER B. et al., « théorie et pratique de la taxe environnementale », édition ECONOMICA, Paris, 1997, P197.

Cette figure présente en détail les variables susceptibles d'influencer la consommation des carburants d'un parc automobile.

## Annexe 5

### Glossaire de l'économie de l'environnement

- affectation des ressources : elle désigne la répartition entre les membres de la société de ce dont l'économie dispose en ressources (BEGG D. et al., P296). Ces dernières peuvent être la main-d'œuvre, les biens et services, etc.).
- Allocation réalisable : une allocation est dite réalisable si la somme des quantités de bien utilisée dans l'économie ne dépasse pas la quantité disponible (BEAUMAIS O. et al., P15).
- Approche coût-bénéfice « consiste à évaluer ex-ante les coûts et les bénéfices d'une mesure comme l'imposition d'une taxe ou l'octroi d'une subvention » (BURGENMEIER B. et al., P51). D'un point de vue économique, une décision sera justifiée si la somme des bénéfices qu'elle procure est supérieure à la somme de ses coûts (M-L LAMY, P85).
- Approches de second rang : ces approches n'aboutissent en générale pas à l'optimum mais permettant de s'en rapprocher. Deux approches de second rang peuvent être distinguées : l'approche coût-avantage et l'approche coût-efficacité (BURGENMEIER B. et al., P50).
- Coût social est la somme des coûts encourus par l'agent économique entreprenant une activité et des coûts imposés aux autres agents économiques, du fait de l'existence de cette activité (THIOMBIAMO T., P171).
- Coûts privés sont les coûts encourus pour entreprendre une activité. Ces couts sont supportés par l'agent économique entreprenant cette activité (T. THIOMBIAMO, P171).
- Efficacité économique d'un instrument de la politique environnementale : elle désigne la capacité de cet instrument à atteindre un objectif environnemental à moindre coût pour l'ensemble de l'économie (Chiroleu-Assouline M.).
- Equilibre général : désigne l'équilibre sur tous les marchés (bien, services, emploi, etc.). Cet équilibre est différent de l'équilibre partiel. Ce dernier, contrairement au premier, s'intéresse qu'à l'offre et la demande relative à un bien.
- Instruments économiques de la politique environnementale : « sont des mesures institutionnelles visant à modifier l'environnement économique du pollueur (c'est-à-dire les bénéfices et les coûts) via des signaux prix pour l'inciter à l'adoption volontaire des comportements moins polluants » (GLACHANT M., P06)
- Marché parfaitement concurrentiel : un marché est dit parfaitement concurrentiel quand il possède les deux caractéristiques suivantes : (1) les biens proposés à la vente

sont identiques ; (2) acheteur et vendeur sont tellement nombreux qu'aucun n'est en mesure d'influencer le prix de marché (N.G MANKIW, P85).

- **Marché libre** : c'est un marché dans lequel les transactions entre acheteurs et vendeurs sont déterminées seulement par leur consentement mutuel. Cela exclut l'intervention d'un tiers (pouvoirs publics, par exemple), pour exercer un contrôle sur le prix ou les quantités (wikipédia).
- **Optimum de second rang** « Se dit d'une mesure qui ne correspond pas à la solution théoriquement optimale, mais qui va au moins en partie dans le sens de cet optimum et qui constitue la meilleure des politiques ou des mesures non optimales auxquelles il est possible de faire appel » (conférence européenne des ministres des transports).
- **Poids lourds marchandise (PLM)** : véhicules utilitaires affectés au transport de marchandises ; ils regroupent les camions de poids dépassant les 3,5 tonnes (HUGREL C. et JOURMARD R., P16).
- **Poids lourd voyageur (PLV)** : ce sont des véhicules utilitaires lourds affectés au transport des personnes. Il s'agit des autocars et des bus. Les minibus sont comptabilisés dans la catégorie véhicules utilitaires légers (HUGREL C. et JOURMARD R., P17).
- **Pollution de l'aire** : elle est définie par le rapport annuel SAMSAFIA (2009, P16) comme « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine...et à provoquer des nuisances olfactives excessives »
- **Surplus du consommateur** : il se définit comme la différence entre la somme qu'un consommateur est prêt à consacrer à un achat et la somme qu'il paie effectivement (MANKIW N.G, P183).
- **Surplus du producteur** est le montant perçu par la vente des produits diminué des coûts de production.
- **Utilité cardinale** : dans ce cas la quantité d'utilité procurée par un montant de consommation donné peut être exprimée par un nombre (wikipédia).
- **Utilité marginale par unité monétaire dépensée** désigne l'utilité marginale tirée de la consommation d'un bien divisé par le prix de ce bien. C'est l'utilité marginale procurée par une unité monétaire dépensée.
- **Utilité ordinale** : le consommateur peut classer les paniers de biens en fonction de l'utilité apportée par l'usage de ces paniers (wikipédia).

- Variation compensatoire : « la variation compensatoire de revenu est ce qu'il faut ajouter au revenu initial pour que, au nouveau système de prix, l'agent ait le même niveau de bien être que dans l'état initial, c'est la variation de revenu qui permet de compenser l'agent de la variation de prix » (LAFFONT J.J., P148).
- Variation équivalente : « la variation équivalente de revenu est ce qu'il faut soustraire du revenu initial pour que, au système de prix initial, l'agent ait le même niveau de bien être qu'au système de prix final avec le revenu initial, c'est-à-dire la variation du revenu qui est équivalente à la variation du prix » (LAFFONT J.J., P149)
- Véhicules particuliers : ils sont destinés à transporter des personnes ; pour l'essentiel, ils recouvrent des voitures de tourisme auxquelles s'ajoutent quelques petites utilitaires légères aménagées en voiture familiale (HUGREL C. et JOUMARD R.).
- Véhicules utilitaires légers : ils recouvrent essentiellement des véhicules à vocation économiques : déplacement à titre professionnel, transport de marchandise ou de personnes, travail de chantier, services publics etc. (HUGREL C. et JOUMARD R.).

# *Bibliographie*

**Bibliographie**

**I. OUVRAGES**

1. BEAUMAIS O. et CHIROLEAU-ASSOULINE M., « Economie de l'environnement », édition Bréal, Paris, 2001
2. BEG D., FISCHER S. et DORNBUSCH R., « Microéconomie », édition Dunod, Paris, 2002
3. BENACHENHOU A., « Le prix, le développement durable en Algérie », édition Thotm, Paris, 2005
4. BRIONES H. et TELLENE C., « Mondialisation, environnement et développement », édition Ellipes, Paris, 2004
5. BROWN B., « Une autre croissance est possible, écologique et durable », édition W.W.Netron et Compagny Ltd, New York, 2001
6. BURGEMEIER B., « Economie de développement durable », édition de Boeck, Paris, 2005
7. BURGEMEIER B., HARAYAMA Y. et WALLART N., « Théorie et pratique de la taxe environnementale », édition ECONOMICA, Paris, 1997
8. CARSALADE Y., « Les grandes étapes de l'histoire économique », les éditions de l'école polytechnique, 2004
9. Commission mondiale de l'énergie, « Energie pour le monde de demain » Technip, Paris, 1993
10. CROZET Y., « Analyse économique de l'Etat », édition Armand Colin, Paris, 2005
11. DUBOIS P., « Introduction à la micro-économie », édition Ellipses, Paris, 1997
12. LAFFONT J.J., « Fondements de l'économie publique », édition ECONOMICA, Paris, 1998
13. MANKIWI N.G., « Principe de l'économie », ECONOMICA, Paris, 1998
14. NGO C., « L'énergie : ressource, technologie et environnement », édition Dunod, Paris, 2002
15. NGO C. et REGENT A., « Déchet et pollution : impact sur l'environnement et la santé », édition Dunod, Paris, 2004
16. QUINET E., « Principes d'économie de transport », édition ECONOMICA, Paris, 1998

17. PARKIN M., et al « Introduction à la microéconomie moderne », édition de renouveau pédagogique, 2005
18. PRUD'HOMME R., DARBERA R., NEWBERY D., DIAKMAN A. et ELBECK B., « Notre système de transport actuel est-il durable ? », presse de l'école nationale des ponts et chaussées, Paris, 1999, P51
19. REBAH M., « Les risques écologiques en Algérie : quelle riposte ? », les éditions APIC, Alger, 2005
20. SAMUELSON P. et NORDHAUS W D., « Economie », édition ECONOMICA, Paris, 2000
21. THIOMBIAMO T., « Economie de l'environnement et des ressources naturelles », édition L'Harmattan, Paris, 2004
22. VARIAN H.R., « Introduction à la microéconomie », édition de Boeck, Paris, 2003
23. WEBER L., « l'Etat, acteur économique », édition ECONOMICA, Paris, 1991
24. WOLFELSPERGER A., « Economie publique », édition Puf, Paris, 1995

## **II. RAPPORTS**

1. Conférence européen des ministres de transport, « Gérer les déterminants de transport » OCDE, Paris, (75 2003 05 2 P) ISBN 92-821-2376-6-n°529562003, 2003
2. Comité interministériel pour les véhicules propres, « Etats des filières de véhicules propres et impact des politiques publiques d'accompagnement », Juin 2003
3. HUGREL C. et JOUMARD R., « Directives et facteur agrégés d'émission des véhicules routiers en France de 1970 à 2025 », institut national de recherche sur les transports et leur sécurité, 2006, P16-17
4. Ministère de l'aménagement du territoire, de l'environnement et du tourisme : plan d'action pour l'environnement et le développement durable (PAE-DD), 2002
5. Ministère de l'aménagement du territoire, de l'environnement et du tourisme : rapport national sur l'Etat et l'avenir de l'environnement (RNE), 2003
6. OCDE, « Voitures propres : stratégies pour les véhicules peu polluants », OCDE, 2004
7. OCDE, « Vers des transports durables », OCDE, 1996
8. OCDE, « Biocarburants pour les transports : politiques et possibilités », OCDE, Novembre 2007

## ***Bibliographie***

---

9. OCDE, « Biocarburants : lier les politiques de soutien aux bilans énergétiques et environnementaux », document de référence n°2088-7, Février 2008
10. OCDE, « L'économie politique des taxes liées à l'environnement », OCDE, ISBN 92-64-02554-5, 2006
11. OCDE, « La dépendance à l'égard du pétrole : les transports vont-ils manquer de pétrole à un prix abordable ? », OCDE, Paris, 2007
12. OCDE, « Transport et énergie : le défi du changement climatique », OCDE, Leipzig, 2008
13. OCDE, « Stratégies de réduction des gaz à effet de serre émanant du transport routier : méthode d'analyse », OCDE, Paris, 2002
14. Réseau de surveillance de la qualité de l'air SAMSAFIA, bilan annuel 2009
15. RNCREQ, « Les instruments économiques de la protection de l'environnement », étude réalisée par le regroupement national des conseils régionaux de l'environnement de Québec, Mai 1998

### **III. ARTICLES**

1. ALLEAU T., « Pourquoi l'hydrogène », bulletin des énergies renouvelables, n°8, Décembre 2007
2. BARLA P., LAMONDE B., MIRANDA-MORENO L.F. et BOUCHER N., « Traveled distance, stock and fuel efficiency of private vehicles in Canada: price elasticity's and rebound effect », Springer Science+Business Media, LLC. Transportation (2009) 36, P389–402
3. BEAUQUIS P-R., « Quelles énergies pour les transports au XXIème siècle », Revue de l'Energie n° 561, Novembre 2004, P569-585
4. BERTHOLON P., « Quelles automobiles dans trente années ? », actes des colloques organisés par l'ADEM et centres de prospective de DRAST et INRETS, 1994.
5. BONNAURE P. et LAMBLIN V., « La place de l'automobile dans notre société », Revue Problèmes Economiques n°311, 2005
6. CLARK R.J., « Les taxes sur l'énergie sont-elle efficace ? », revue problèmes économiques n°258/259, 2006, P46-48
7. DA SILVA F.N. et CAETANO S., « Gérer l'espace pour mieux organiser les déplacements », in presse de l'école nationale des ponts et chaussées, P141-145
8. DUBREIL Y., « La voiture et la ville », in presse de l'école nationale des ponts et des chaussées, P47-54

## ***Bibliographie***

---

9. EL-SHAWARBY I., AHN K. et RAKHA H., « Comparative field evaluation of vehicle cruise and acceleration level impact on hot stabilized emissions », *Transportation Research part D*, 10(2005), P13-30
10. FOUCHIER V., « Densité urbaine et mobilité : que sait-on que peut-on faire ? Le cas de la région parisienne », in congrès international francophone sur la mobilité dans un environnement durable, Presse de l'école nationale des ponts et chaussés, PP 21-35
11. GREENING L.A., « Effects of human behavior on aggregate carbon intensity of personal transportation: comparison of 10 OECD countries for the period 1970-1993 », *Energy Economic*, 26 (2004) P1-30
12. HALLER M., WELCH E., LIN J. et FULLA S., « Economic costs and environmental impacts of alternative fuel vehicle fleets in local government: An interim assessment of a voluntary ten-year fleet conversion plan », *Transportation Research Part D* 12 (2007), P219-230
13. HAMIDOUCHE N., « L'effet de serre : les émissions prévisionnelles de CO<sub>2</sub> dans le secteur des transports routiers en Algérie », revue CREAD et INA, Alger, 2005
14. HAUGHTON J. et SARKAR S., « Gasoline tax as a corrective tax: estimates for de United States, 1970-1991 », *The Energy Journal*, vol. 17, N°.2.1996, PP103-126
15. HIROTA K. et POOT J., « Taxes and the environmental impact of private car use: evidence from 68 cities », Springer, P299-317
16. JONKHOF J., « Maitriser la mobilité par la localisation des activités : la politique de l'ABC aux Pays Bas », in les cahiers de l'institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Ile-de-France, N° 114-115(ISSN 0153-6184), 1996
17. MAHMAH B., « La filière hydrogène énergétique : état actuel, verrous, technologie et perspective », bulletin des énergies renouvelable n°8, Décembre 2005
18. M'RAOUI A., « Les véhicules à hydrogène », bulletin des énergies renouvelables, n°03, Juin 2003
19. NEWMAN P.W.G. et KENWORTHY J.R., « Formes de ville et transport : vers un nouvel urbanisme », in les cahiers de l'institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Ile-de-France, N°114-115(ISSN 0153-6184), 1996
20. NICOLAS J-P., « Mobilité, congestion, technologie : les paramètres de trafic routier affectant le niveau de pollution atmosphérique en milieu urbain », in congrès international francophone sur la mobilité dans un environnement durable, Presse de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, P71-82
21. ORFEUIL J-P., « Les déterminants de l'évolution de la mobilité urbaine », in presse de l'école nationale des ponts et chaussés, mobilité dans un environnement durable, 1997, PP7-20

## ***Bibliographie***

---

22. ORFEUIL J.P., « Les coûts des déplacements urbains : la durabilité du modèle en question », Revue d'Economie Financière, P65-79
23. ORFEUIL J.P. et SOLAYRET D., « Quelles interactions entre les marchés de la mobilité à courte et longue distance ? », Recherche Transportation Sécurité, 76(2002), P208-221
24. RIVERS N. et JACCARD M., « Useful model for simulating policies to induce technological change », Energy Policies 34 (2006), P2038-2047
25. RUIMY M., « Sauver la planète, nouveau rôle des Etats ? », revue problèmes économiques n°2932, 2007
26. SAMEUR A. et RAOUCHE A., « Les perspectives de l'utilisation de l'hydrogène dans le transport en Algérie », bulletin des énergies renouvelables n°12, Décembre 2007
27. SENHADJI F. et SENOUCI M., « Les changements climatiques dans les pays du Maghreb », revue méditerranéenne de l'énergie, ISSN n°1112-377X, 2003
28. SMALL K.A. et Van Dender K., « Fuel efficiency and motor vehicle travel: the rebound effect », The Energy Journal, vol 28. N°1, 2007, P25-51
29. STERNER T., « Fuel taxes: an important instrument for climate policy », Energy policy 35(2007), P3194-3202
30. TURRENTINE T.S. et KURANI K.S., « Car buyers and fuel economy », Energy Policies 35 (2007), P1213-1223
31. Wendling C., « Les instruments économiques au service des politiques environnementales », Revue Economie & Prévision, N°182, 2008, P147-154

## **IV. AUTRES DOCUMENTS**

1. APRUE, « Consommation énergétique finale de l'Algérie » in [www.aprue.org.dz](http://www.aprue.org.dz), 2009
2. APRUE, « Consommation énergétique finale de l'Algérie », in [www.aprue.org.dz](http://www.aprue.org.dz), 2007
3. APRUE, « APRUE et BDL concluent une convention de financement pour le développement du GPL/C », bulletin trimestriel N°15, in [www.aprue.org.dz](http://www.aprue.org.dz), 2009
4. AZZOUG S., « Réglementation de la consommation de carburant des véhicules dans le monde et en Algérie », communication, journée d'information sur la rationalisation de la consommation des carburants dans le secteur des transports routiers, Sheraton, 2009

## *Bibliographie*

---

5. CHAKROUN G. et DEKHIL B., « Télécommunication et transport », communication présentée lors du colloque international sur l'économie de l'environnement, Annaba, Novembre 2008
6. CHIROLEAU-ASSOLINE M., « Efficacité comparée des instruments de régulation environnementale », université Paris 1 Panthéon-Sorbonne et Ecole d'économie de Paris, Hal-00306212, version 1-25, 2008
7. CHITOUR C.A., « La vérité qu'il faut dire », journal Expression, 15 Février 2010, enseignant à l'école nationale polytechnique, Algérie
8. Conférence européenne des ministres des transports, « Glossaire sur les coûts sociaux », CEMT/CS(97)12)
9. BELATTAF M. et BAYA A., « Pour le transport automobile durable : évaluation des impacts socioéconomiques et environnementaux du transport collectif urbain de Bejaia », communication présentée lors du colloque international sur l'environnement, Annaba, 2008
10. BOUGHDAOUI M., CHKHIS S., DRIASSA N., KHERBACHI R. et JOUMARD R., « Caractérisation du parc de véhicule algérien et son usage », communication présentée lors du colloque international sur l'environnement et transport durable, Ghardaïa, 2009
11. Direction réseau NAFTAL, « Expérience algérienne sur le GPL/carburant », in document du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, regroupant les communications sur le développement et la promotion du GPL/c, Alger, 1997
12. Document français, « La fiscalité de l'énergie et des transports », dernière partie, BIP n° 10437, Septembre 2005
13. Ministère de l'énergie et des mines, « Le gas-oil et produits propres : enjeu et défi » journée d'étude sur le gas-oil, Alger 2007
14. NAFTAL, « Ce qu'il faut savoir sur le SIRGHAZ », document du ministère de l'aménagement du territoire, de l'environnement et du tourisme
15. NAIT MOHAMED H., « Evolution de la consommation de carburant dans le secteur de transports routiers », communication présenté lors de la journée d'information sur la rationalisation de la consommation des carburants dans le secteur des transports routiers, Sheraton, Novembre 2009
16. PRIEUR A., « Le gaz naturel pour véhicule (GNV) », IFP, Décembre 2005
17. REMENI A., « Les perspectives de développement du GPL-c », in document du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, regroupant les communications sur le développement et la promotion du GPL/c, Alger, 1997

## ***Bibliographie***

---

18. Tchung-Ming S. et Vinot S., « Les énergies pour le transport : avantages et inconvénients », IFP, 2009

### **V. THESE, MEMOIRE ET AUTRES ARTICLES**

1. ABASSI L., GAGLIAN F., MANERO A., RODRIGUEZ J. et SHEERAN M., « Alternatifs à l'utilisation du pétrole dans le secteur des transports autoroutier », mémoire, Ecole nationale des ponts et chaussées, France, 2005
2. BERRABAH S. et BOUMAHIAOUI M., « Etude de la possibilité de substitution de l'essence normale et supère par le GPL/c et l'essence sans plomb », mémoire de fin d'étude, centre d'information et étude documentaire de NAFTAL, 2000
3. BERNARD F., « Analyse de la demande et des mesures de promotion Française du biodiesel à l'horizon 2010 », Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement, Agro Paris Tech, 2008
4. BOUGHEDAOU M., « Etude des émissions polluantes issues du trafic routier en Algérie », Thèse de doctorat, école nationale polytechnique, 2007
5. DUMAS P., « Economie de l'environnement », cours de L'ENS, Paris
6. GLACHANT M., « Les instruments de la politique environnementale en matière de contrôle de la pollution », cours de microéconomie de l'environnement présenté à l'Ecole des mines de Paris, France, 2002
7. HYMEL K.M., SMALL K.A. et VAN DENDER K., « Induced Demand and Rebound Effects in Road Transport », University of California, Irvine, August 10, 2008
8. LAMONDE B., « Estimation d'un modèle agrégé du nombre de kilomètres parcourus, du taux de consommation moyen de carburant et du nombre de véhicules légers au Canada », mémoire de maitrise, université Laval, Québec, 2007
9. LAMY M-L., « Efficacité des politiques environnementales d'incitation à l'adoption de nouvelles technologies : cas des énergies renouvelables », thèse de doctorat, université de Pierre Mendes France de Grenoble, 2004
10. MALO L.D., « Les carburants de substitution en Amérique du Nord », mémoire de fin d'étude, Canada, 1999
11. MANAA B., « Les politiques publiques en faveur de la protection de l'environnement : Essai d'analyser les efforts engagés en la matière en Algérie pour protéger la santé de l'habitant », mémoire de magister, université de Bejaia, 2009
12. MOUHOUBI A., « Problématique du développement économique à travers le secteur des hydrocarbures : cas de l'Algérie », mémoire de magister, Université de Bejaia, 2005

## ***Bibliographie***

---

13. SERES C., « Approche coût-efficacité des politique agro-environnementales : impacts des critères d'éligibilité des exploitations agricoles », université MONTESQUIEUX-BAURDEAUX IV, 2003

## **VI. TEXTS REGLEMENTAIRES**

1. Arrêté interministériel du premier Aout 1983
2. Arrêté interministériel de 20 septembre 1983
3. Arrêté interministériel de 23 novembre 1985
4. Décret exécutif n°03.410 de 05 Novembre 2003 publié au journal officiel de la république algérienne N° 68 le 09/11/2003
5. Décret exécutif n° 06-02 du 07 Janvier 2006 publié au journal officiel de la république algérienne n° 1 du 08 Janvier 2006
6. La loi N°99-09 du 28 Juillet 1999 relative à la maitrise de l'énergie

## ملخص

الهدف من هذا العمل هو كشف العوامل التي تؤثر على فعالية الضرائب البيئية الضريبية على البنزين العادي والممتاز بالرصاص، الضريبية على القيمة المضافة و الضريبية على المنتجات البترولية في تعميم استعمال كوقود للسيارات السياحية

دراستنا تبين عدد من العوامل التي تخفض من استعمال هذا الوقود

لأ يمثل بديل قريب للبنزين استعمال يتطلب عدة نفقات مع خسارة الضمانات المقدمة من طرف المتعاملين ويطرح مشاكل التزود بالطاقة خاصة في المناطق الريفية

اصحاب السيارات يتهربون من الضرائب البيئية بشراء سيارات فعالة يقللون أيضا من أثر هذه الضرائب بتخفيض استعمالهم للسيارات

تغير الدخل يعيق أيضا انتشار ال ارتفاعه يرفع عدد ديزل و انخفاضه يشجع استعمال سيارات البنزين  
كلمات مفتاحيه

الضرائب البيئية، السياسة البيئية، اقتصاد البيئة، وقود بديل، النقل

## Summary

The objective of this present work is to reveal the factors which block the effect of the environmental taxes (tax on the normal and super gasoline with lead, value-added tax and tax on the petroleum products) on the generalization of the use of LPG/f like fuel for the propulsion of the vehicles of tourism.

Our study suggests that the possibility of promotion of this fuel is reduced by the fact that:

- ✓ LPG/f does not constitute a substitute close to the gasoline: conversion to the LPG/f vehicle implies for the motorist costs, makes lose the guarantees provided by the dealers and poses problems of provisioning of energy in the rural zones;
- ✓ The motorists flee the environmental taxes by buying effective vehicles. They reduce also the effect of this taxes by lowering the use of their vehicles;
- ✓ The variation of the income acts against the promotion of LPG/f: its increase makes increase the dieselization of the automobile park and its fall encourages the use of the vehicles gasoline.

Key words: environmental taxes, environmental policy, environmental economics, externalities, fuels alternative, transport, determinants of the road fuel consumption.

## Résumé

L'objectif de ce présent travail est de révéler les facteurs qui entravent l'effet des taxes environnementales (taxe sur l'essence normale et super avec plomb, taxe sur la valeur ajoutée et taxe sur les produits pétroliers) sur la généralisation de l'utilisation du GPL/c comme carburant pour la propulsion des véhicules de tourisme.

Notre étude suggère que la possibilité de promotion de ce carburant est réduite par le fait que :

- ✓ Le GPL/c ne constitue pas un substitut proche de l'essence : la conversion au véhicule GPL/c implique à l'automobiliste des coûts, fait perdre les garanties fournies par les concessionnaires et pose des problèmes d'approvisionnement en énergie particulièrement dans les zones rurales ;
- ✓ Les automobilistes fuient les taxes environnementales en achetant des véhicules efficaces. Ils réduisent aussi l'effet de ces taxes en abaissant l'usage de leurs véhicules ;
- ✓ La variation du revenu agit contre la promotion du GPL/c : son augmentation fait accroître la diésélisation du parc automobile et sa baisse encourage l'usage des véhicules essence.

Mots clés : taxes environnementales, politique environnementale, économie de l'environnement, externalités, carburants alternatifs, transport, les déterminants de la consommation de carburants routiers.