

Ministère de l'Enseignement Supérieur et
de la Recherche Scientifique
Ecole nationale Polytechnique



وزارة التعليم العالي
و البحث العلمي
المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات

P0007/

/05 B

DEPARTEMENT DU GENIE INDUSTRIEL

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
المكتبة — BIBLIOTHEQUE
Ecole Nationale Polytechnique

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme
d'Ingénieur d'Etat en Génie Industriel

THÈME :

*Conception D'un Outil D'aide A La
Décision Pour L'estimation Des Prix Des
Carburants Dans Le Cadre De La
Libéralisation Du Marche*

Réalisé par :

M^r : LABED Smail
M^r : ZENASNI M^{ed} Amine

Promoteurs :

M^{me} : BELMOKHTAR Oumhani
M^r : AIB Mabrouk

Promotion 2005

Dédicaces

A ma chère mère

A mon père

A, sœurs

A toute ma famille

A tous mes amis

Je dédie ce travail

Amine

Dédicaces

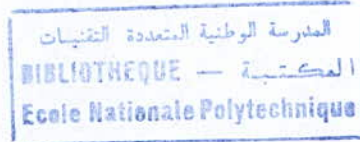
*Aux êtres les plus chers que j'ai dans la vie ma mère et mon
père*

A tous mes chers frères et mes chères sœurs ;

A toutes les personnes que j'aime et qui m'aiment.

Smail

REMERCIEMENT



Nos remerciements iront tout d'abord à nos promoteurs M^{me}. BELMOKHTAR Oumhani et Mr. AIB Mabrouk d'encadrer et de suivre ce travail. Leurs conseils et orientations ont été d'un grand apport.

Nous remercions également l'ensemble des enseignants du Département du Génie Industriel pour l'enseignement qu'ils nous ont prodigué et leur contribution à notre formation durant ces trois années de spécialité.

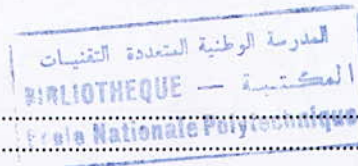
On remercie M. ADICHE pour la précieuse aide et les conseils judicieux qu'il nous a fournis au sein de la direction générale de SONATRACH. Ses remarques et suggestions pertinentes nous ont été des plus utiles.

Ainsi qu'à toute personne ayant apporté une contribution soit-elle minime à ce travail.

Amine et Smail.

Sommaire

Introduction et Problématique	2
Chapitre I : Étude de l'existant	4
I.1 L'organisation actuelle du secteur pétrolier algérien	5
1. Administration des prix et des marges	5
2. Présence de Sonatrach à tous les niveaux de la chaîne pétrolière	7
I.2 La nouvelle loi des hydrocarbures [12]	7
1. Objet de la nouvelle loi	7
2. Les principales dispositions de la nouvelle loi	7
3. Répercussion sur l'aval pétrolier	9
4. Configuration de la nouvelle organisation de l'aval pétrolier	10
5. Problématique du prix (nécessité de modéliser) :	10
I.3 Etude du Marché	11
1. Etude de la demande	11
1.1 L'évolution de la demande des carburants en Algérie [21]	11
1.2 Le parc de véhicules automobiles en Algérie [21]	12
1.3 L'évolution des prix de carburant [22]	13
1.4 La promotion des carburants de substitution : le GPL	14
2. Etude de l'offre	15
2.1 L'activité de raffinage en Algérie :	15
2.2 Logistique des carburants en Algérie	17
2.3 La distribution des carburants en Algérie (Stations-service) [22], [21]	21
2.4 Ouverture de l'activité de stockage et de distribution des produits pétroliers aux investisseurs privés :	21
2.4.1 Les avantages offerts	22
2.4.2 Les créneaux d'investissement dans la distribution des produits pétroliers	22
2.4.3 Les infrastructures peu développées	22
2.4.4 L'engagement des privés dans les activités de stockage et de distribution des carburants	22
Chapitre II : Modélisation du marché	25
II.1 Les différentes théories sur la modélisation de marché	26
1. La micro-économie [4]	26
2. Théorie des relations verticales [24]	27
3. L'apport de l'économie industrielle [1], [9]	28
3.1 Une nouvelle vision :	28
3.2 Structure du marché	29
3.3 Comportement des firmes	29
3.4 Les performances :	29
II.1 Modélisation de la demande	30
1. La segmentation de la demande :	30
1.1 Segmentation par type d'utilisation	30
1.2 Une segmentation par type de client	31
2. Estimation de la fonction demande	32
2.1 Catégories des variables explicatives :	32
2.2 Formulation économique	33
2.3 Formulation économétrique	34
3. Application	36
4. Analyse des résultats :	41
4.1 Significativité des variables :	41
4.2 Analyse des modèles de la demande des carburants :	41
4.3 Analyse de la demande en fonction de prix à la pompe :	43
5. Conclusion	45
II.3 Modélisation de l'offre	45
1. Modélisation d'un sous secteur	46
1.1 Un taux de rentabilité :	46



1.2 Structure de coût :	47
1.3. Contraintes	47
2. Relations entre les firmes	48
3. L'équilibre de modèle	48
II.3 Modèle Global	50
1. Définition et éléments de base	50
1.1 Taux de rentabilité d'un sous-secteur:	50
1.2 Marché régional et marché national :	50
2. Modélisation du sous-secteur de raffinage :	51
2.1 Le taux de rentabilité	51
2.2 Caractéristiques d'une raffinerie	51
2.3. Structure de coût :	52
3. Modélisation du sous-secteur de logistique :	53
4. Modélisation du sous-secteur de station-service :	55
5. Adéquation Offre/demande	55
5.1 Raffinage	55
5.2 Logistique	56
5.3 Station service	56
5.4 Calcul d'équilibre	56
Chapitre III : Application	58
1. Objectifs de l' « Outil d'Aide à la Décision CARBURANT »	59
2. Utilisation	59
2.1 Formulation des scénarii	60
2.2 Méthodes d'analyse	62
III.2 Analyse des Scénarii	63
1. Les scénarii :	63
2. Formulation des scénarii :	64
3. Analyse des scénarii	67
3.1 Scénario H0 :	67
3.2 Scénario H1	70
3.3. Scénario H2	73
4. Récapitulation	76
4.1 Variation du prix moyen des carburants	76
4.2 L'encaissement de l'Etat à travers les taxes	77
4.4. Conclusion des résultats	78
5. Etude de sensibilité sur les variables exogènes	79
Conclusion Générale	82
Bibliographies	85

Liste des Figures

Figure I.1 : Administration des prix et des marges des carburants.....	5
Figure I.2 : Administration des marges et des prix en 2004.....	6
Figure I.3 : Configuration de l'aval pétrolier sous la nouvelle loi.....	10
Figure I.4 : Evolution de la consommation des carburants en Algérie	11
Figure I.5 : Evolution du parc auto Essence en Algérie.	12
Figure I.6 : Evolution du parc auto Diesel en Algérie.....	13
Figure I.7 : Evolution des prix des carburants	14
Figure I.8 : Carte des raffineries de Naftec	16
Figure I.9 : Carte de dépôts primaires des carburants en Algérie.....	18
Figure I.10 : La chaîne logistique des carburants	20
Figure I.11 La consommation et production par région.	20
Figure I.12 : Courbe représentatives des autorisations accordées depuis la promulgation du décret 97/435(17 Novembre 1997) dans les activités de stockages et de distributions des produits pétroliers.	24
Figure II.1 : Schéma de la superposition verticale	27
Figure II.2 : Principe de la vision triptyque.....	28
Figure II.3 : Segmentation de la demande par fins d'utilisation.....	31
Figure II.4 : Segmentation de la demande par type de consommateur.....	31
Figure II.5 : la structure de la demande des ménages.....	32
Figure II.6 : Schéma simplifié de la procédure de sélection de meilleur modèle.....	36
Figure II.7 : La demande de l'Essence normale (en millions de tonne) en fonction de prix à la pompe (en DA/litre) et l'élasticité prix/demande	43
Figure II.8 : La demande des particuliers en Essence normale (en millions de tonne) en fonction de prix à la pompe (en DA/litre) et l'élasticité prix/demande.	44
Figure II.9 : La demande des professionnels en Essence normal (en millions de tonne) en fonction de prix à la pompe (en DA/litre) et l'élasticité prix/demande.....	45
Figure II.10 : Représentation de l'aval pétrolier.....	46
Figure II.11 : Interaction coûts, contraintes et taux de rentabilité	47
Figure II.12 : Relation entre les firmes.....	48
Figure II.13 : Adéquation offre demande	49
Figure II.14 : Formation du prix dans un sous secteur	50
Figure II.15 : La décomposition du marché national en quatre marchés régionaux.....	51
Figure II.16 : Schéma de la logistique	53
Figure II.17 : chemin du carburant depuis la raffinerie jusqu'à la station service	53
Figure III.1 : Variables exogènes.....	60

Figure III.2 : Décomposition des prix des carburants en 2004 61

Figure III.3 : Variables Décisionnelles 61

Figure III.4 Estimation des prix des différents carburants..... 62

Figure III.5 : Estimation du revenu de l'Etat 62

Figure III.6 : Estimation de la consommation des différents carburants 63

Figure III.7 : L'évolution des prix dans le scénario H0..... 68

Figure III.10 : L'évolution de la consommation dans le scénario H0 69

Figure III.11 : Encaissement de l'Etat à travers les taxes par type de taxe 70

Figure III.12 : L'évolution des prix dans le scénario H1 71

Figure III.13 : L'évolution de la consommation dans le scénario H1 72

Figure III.14 : Encaissement de l'Etat à travers les taxes par type de taxe dans H1 73

Figure III.15 : L'évolution des prix dans le scénario H2..... 74

Figure III.16 : L'évolution de la consommation dans le scénario H2 75

Figure III.17 : Encaissement de l'Etat à travers les taxes par type de taxe dans H2 76

Figure III.18 : L'évolution du prix moyen des carburants dans les différents scénarii 77

Figure III.19 : Evolution de l'encaissement dans les différents scénarii 78

Conclusion Générale..... 82

Bibliographies..... 85

Liste des Tableaux

Tableau I.1 : Administration des marges et des prix en 2004. [22].....	6
Tableau I.2 : Dépôts primaires et moyens d'approvisionnement. [22]	18
Tableau I.3 : Ravitaillement des dépôts primaires. [22].....	19
Tableau I.4 : Le réseau des stations service de Naftal. [22]	21
Tableau I.5 : Le nombre des autorisations de stockage et de distribution par année [22].....	23
Tableau II.1 : Résultats de la régression pour l'essence normale.....	37
Tableau II.2 : Résultats de la régression pour l'essence super	38
Tableau II.3 : Résultats de la régression pour le gasoil	39
Tableau II.4 : Résultats de la régression pour le GPL	40
Tableau II.5 : structure de coût dans le raffinage	52
Tableau III.1 : Formulation du scénario H0	65
Tableau III.2 : Formulation du scénario H1	65
Tableau III.3 : Formulation du scénario H2	66
Tableau III.4 : L'évolution des prix dans le scénario H0	67
Tableau III.5 : L'évolution de la consommation dans le scénario H0.....	68
Tableau III.6 : Encaissement de l'Etat à travers les taxes en milliards de DA.....	70
Tableau III.7 : L'évolution des prix dans le scénario H1	70
Tableau III.8 : L'évolution de la consommation dans le scénario H1	71
Tableau III.9 : Encaissement de l'Etat à travers les taxes dans H1 en milliards de DA.....	73
Tableau III.10 : L'évolution des prix dans le scénario H2	73
Tableau III.11 : L'évolution de la consommation dans le scénario H2.....	74
Tableau III.12 : Encaissement de l'Etat à travers les taxes dans H2 en milliards de DA.....	76
Tableau III.13 : L'évolution du prix moyen des carburants dans les différents scénarii.....	77
Tableau III.14: Evolution de l'encaissement dans les différents scénarii.....	78
Tableau III.15 : La sensibilité de prix à la variation de PIB dans le scénario H1	80
Tableau III.16 : La sensibilité de la consommation à la variation de PIB dans le scénario H1. ..	80

Abréviations

- %PIB**: Taux de croissance économique.
 σ_a : Écart-type.
 a_i : Coefficient de régression de la variable i .
AIE : Agence internationale de l'énergie.
Alnaft: Algérie Naft
ANDI: Agence Nationale pour le développement de l'investissement.
ARH: Autorité de régulation des hydrocarbures.
CapLog: Capacité de traitement logistique.
CapRaff: Capacité de production de la raffinerie.
CapStat : Capacité de la station service.
CF : Le coût fixe (les frais fixes).
CFlog : Coût fixe de la logistique.
CFRaff: Coût fixe du raffinage.
CFStat : Coût fixe de la station service.
Cpt: Capacité de traitement.
CV: Le coût variable.
CVLog: Coût variable de la logistique.
CVRaff : Coût variable de raffinage.
CVStat : Coût variable de la station service.
D: La demande en carburant.
DenPB : Densité de pétrole brut utilisé.
DNR : Demande non routière.
DR : Demande routière.
EMP: Emploi
Ess.Nor: Essence normale.
Ess.sup: Essence super.
GPL: Gaz de pétrole liquéfié.
GPL-C : Gaz de pétrole liquéfier carburant.
HT: Hors taxes.
IDP: Impôt direct pétrolier.
M : Motorisation.
MC: Mesure de l'efficacité énergétique des véhicules.
MQ: La taille du parc de véhicules
N : Nombre d'observations
Naftal : filiale du Groupe Sonatrach qui a pour activité le transport et la commercialisation des produits pétroliers.
Naftec : filiale du Groupe Sonatrach qui a pour activité le raffinage de pétrole.
OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques.
OMC : Organisation mondiale du commerce.
P : le prix du carburant à la pompe.
PMC : Prix moyen des carburants.
POP : population.
Q : la quantité fabriquée par le sous- secteur
QLog : Quantité traitée dans la logistique.
QRaff : Quantité produite dans le raffinage.
QStat : Quantité traitée dans la station service.
 R^2 : Taux de réalité.

RendEss : Rendement en poids d'essence.

RendGaz : Rendement en poids de gazole.

RendGPL : Rendement en poids de GPL.

S.C.P : Structure – comportement – performance.

Sonatrach : Société nationale de transport et commercialisation des hydrocarbures.

SNTF

SNTR.

STC : Taux de service de transport en commun.

T.C : transport en commun.

t_{calculé} : Coefficient de Student calculé.

t_{lu} : Coefficient de Student lu dans le tableau de Student.

TPP : Taxe sur les produits pétroliers.

TR : taux de rentabilité

TRLog : Taux de rentabilité dans l'activité de logistique.

TRRaff : Taux de rentabilité dans l'activité de raffinage.

TRStat : Taux de rentabilité dans l'activité de commercialisation.

TTC : Tout taxes comprises.

TVA : Taxe sur la valeur ajoutée.

V : Prix du pétrole brut.

V.Part : Véhicules particuliers.

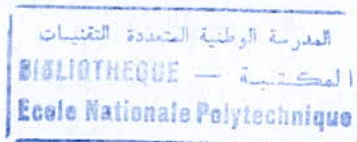
V.Prof : Véhicules professionnels.

W : prix des produits pétrolier en gros.

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

Introduction et Problématique

Introduction et Problématique



Les changements qui ont affecté l'économie mondiale depuis quelques années constituent un bouleversement sans équivoque dans les politiques énergétiques des pays. En effet, il ne se passe plus une journée sur les marchés énergétiques sans que ne soient évoquées les notions de libéralisation, privatisation et internationalisation.

L'Algérie comme tous les pays du monde ne peut échapper à cette vague de changements. Afin de s'adapter à ce nouveau contexte de mondialisation, elle prépare son adhésion à l'OMC.

La nouvelle loi des hydrocarbures (cf. annexe A) s'inscrit sans doute dans les actions de préparation à cette adhésion ; autrement dit, les réformes du secteur des hydrocarbures s'inscrivent dans le cadre de l'introduction de la concurrence et du libre-marché dans ce secteur traditionnellement fort réglementé.

La situation du marché algérien des carburants est caractérisée par l'administration des prix et des marges (sauf pour le kérosène et les lubrifiants), où les prix sont fixés sur la base d'un coût moyen plus une marge de production et une marge de distribution. Le but de la nouvelle loi est de passer de la situation actuelle à un marché libre où le prix sera déterminé par le jeu de l'offre et la demande. Cette libéralisation du prix se fera de façon progressive pendant une période transitoire qui suit la promulgation de cette loi. Cette période représente un régime transitoire de marché où seront proposés des prix maxima des produits afin d'éviter toute sorte de perturbation de marché.

Après le régime transitoire les prix devraient être libres, déterminés par l'offre et la demande sur le marché national.

L'objectif des décideurs est de pouvoir estimer les prix libres des carburants au bout du régime transitoire afin de déterminer les prix maxima pendant cette période qui sont en réalité des prix administrés qui s'approchent progressivement des prix libres .

L'objectif de ce travail est de concevoir un outil d'aide à la décision permettant :

- D'une part, déterminer des prix maxima de plus en plus proches des prix libres au fil du temps, en d'autre terme d'approcher les prix maxima des prix libres de façon progressive jusqu'à ce que ces prix seront égaux aux prix de marché.
- D'autre part, d'évaluer l'impact de cette politique de prix sur les différents agents du marché.

Chapitre I
Etude De L'existant

Dans ce premier chapitre, nous présentons en premier lieu l'organisation actuelle du secteur pétrolier puis sa configuration sous la nouvelle loi. Par la suite, nous nous intéresserons au marché algérien des carburants et l'évaluation de l'offre et de la demande afin de comprendre le fonctionnement de ce marché.

I.1 L'organisation actuelle du secteur pétrolier algérien

Le secteur pétrolier algérien est caractérisé par :

- une administration des prix et des marges des sociétés pétrolières ;
- une présence de la Sonatrach à tous les niveaux de la chaîne pétrolière.

1. Administration des prix et des marges

Les prix sont administrés sur le marché national à tous les niveaux de la chaîne allant du puits au consommateur final, à savoir :

- le prix du pétrole brut à l'entrée de raffinerie ;
- le prix des produits raffinés en sortie d'usine ;
- le prix des produits aux grossistes ;
- le prix des produits aux consommateurs finaux.

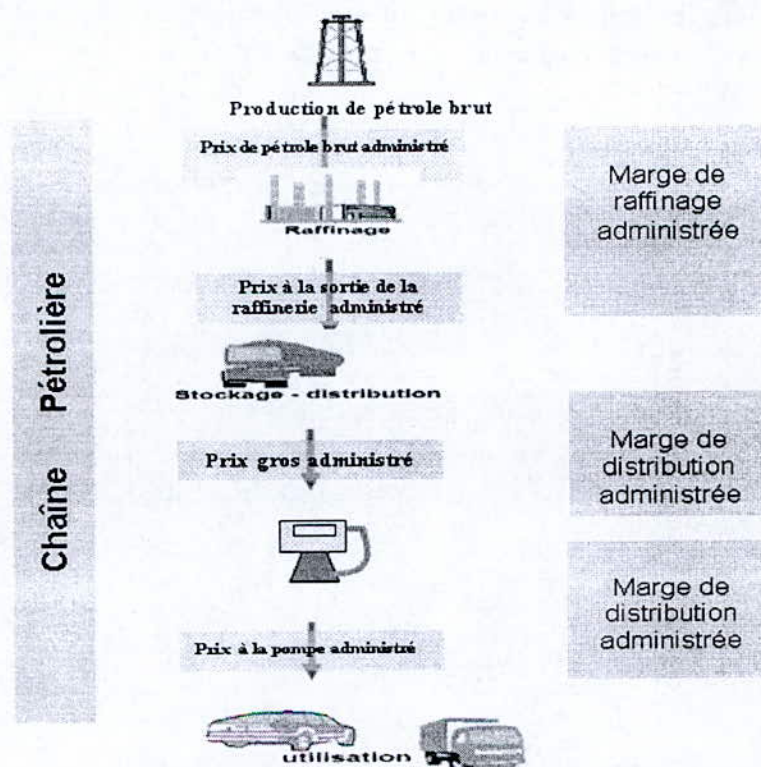


Figure I.1 : Administration des prix et des marges des carburants

Le tableau suivant présente les différents prix et marges en 2004.

Produits	Unités de mesure	Prix sortie raffinerie	Marge de gros	Prix de vente gros	Taxe (TPP)	TVA	Taxe environnement	Marge de détail	Prix consommateur
Gasoil	DA/Litre	7,34	1,39	8,73	1,63	0,72	-	0,65	11,75
Essence normale	DA/Litre	8,12	1,31	9,43	6,29	2,67	1,00	0,75	20,15
Essence super	DA/Litre	8,39	1,35	9,74	7,77	2,97	1,00	0,75	22,25
GPL carburant	DA/Litre	1,19	1,58	2,77	2,60	0,91	-	0 :90	7,20

Tableau I.1 : Administration des marges et des prix en 2004. [22]

Le mécanisme actuel d'administration des prix des carburants sur le marché national, est combiné à une taxation des carburants :

- l'existence de prix administrés limite les profits de la Sonatrach, qui est la propriété de l'État algérien ; aussi, celui-ci renonce-t-il à des dividendes par le mécanisme d'administration des prix, qui peut donc être considéré comme une subvention de l'État au marché national des carburants
- les produits pétroliers font l'objet principalement d'une triple taxation avec l'IDP « impôt direct pétrolier » qui représente 85% du prix du pétrole brut à l'entrée de la raffinerie, plus une taxe sur les produits pétroliers et la taxe sur la valeur ajoutée; ces trois taxes constituent une source de revenus pour l'État algérien. A cela vient s'ajouter la taxe sur les carburants

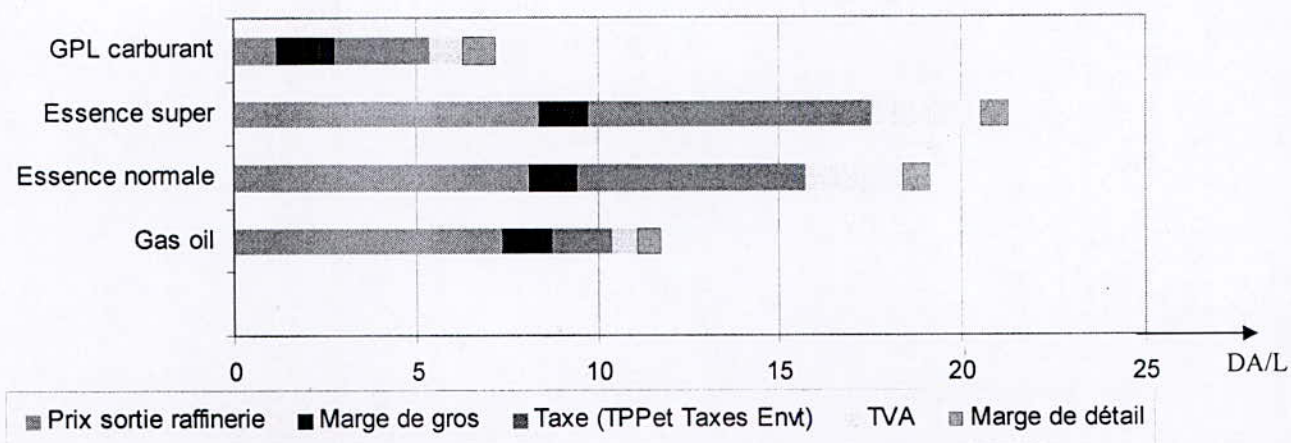


Figure I.2 : Administration des marges et des prix en 2004

2. Présence de Sonatrach à tous les niveaux de la chaîne pétrolière.

La Sonatrach est une société présente dans une grande partie des activités liées au secteur pétrolier, avec une situation dominante à toutes les étapes notamment :

- Recherche ;
- Exploitation ;
- Développement ;
- Transport par canalisation ;
- Transformation ;
- Commercialisation du brut ;
- Au niveau des opérations de raffinage, Naftec (filiale de la Sonatrach spécialisée dans le raffinage du pétrole brut) est dans une situation de quasi monopole ;
- Au niveau des opérations de distribution, Naftal (filiale spécialisée dans la distribution de détail) est en concurrence avec d'autres sociétés privées dans la commercialisation des produits pétroliers.

I.2 La nouvelle loi des hydrocarbures [12]

1. Objet de la nouvelle loi

L'objectif de la nouvelle loi (Cf Annexe B) est de fixer le régime juridique des différentes activités du secteur pétrolier (recherche, exploitation, transport, raffinage, transformation, commercialisation, stockage, distribution) et passe par la restitution à l'Etat de certaines prérogatives actuellement exercées par Sonatrach et incompatibles avec sa vocation commerciale. Il s'agit de séparer le rôle de régulateur de celui d'opérateur.

2. Les principales dispositions de la nouvelle loi

a) Liberté d'entreprise dans le secteur pétrolier

Les différentes activités du secteur pétrolier seront libres pour toute société établie sur le territoire algérien sous respect des dispositions de la loi ; cela passe par:

L'établissement d'un marché concurrentiel de manière progressive sans que cela ne perturbe le marché national i.e. un ajustement sur une période de cinq ans des prix nationaux des hydrocarbures administrés jusqu'ici par l'Etat, au niveau des prix de marché ; cela concerne :

- i. les prix d'entrée de raffinerie pour les hydrocarbures liquides ;
- ii. les prix d'entrée d'installations de séparation pour les GPL destinés au marché national;
- iii. les prix de sortie de raffinerie pour les produits destinés au marché national.

b) Créations d'agences de régulation

Le texte prévoit la création de deux agences de régulation (Cf Annexe B) auxquelles sont attribuées les prérogatives de puissance publique anciennement exercées par la Sonatrach, et fixe les modalités de fonctionnement de ces agences et leurs ressources. En contrepartie de la disparition de ses prérogatives, la Sonatrach bénéficie d'une option automatique de participation à l'exploitation de tous les gisements (entre 20% et 30%) moyennant le remboursement à l'inventeur du gisement de la partie correspondante des frais de recherche qu'il aura engagés.

✚ *L'agence nationale de contrôle et de régulation des activités dans le domaine des hydrocarbures (autorité de régulation des hydrocarbures) :*

Elle est notamment chargée de veiller au respect de :

- i. la réglementation technique en matière de construction des installations et de leur opération dans le respect des normes environnementales et de sécurité ;
- ii. la réglementation relative à l'application des tarifs et du libre accès des tiers aux infrastructures de transport et de stockage ;
- iii. l'application des amendes et pénalités payables en cas d'infraction à la loi et aux règlements.

Par ailleurs, en ce qui concerne le transport par canalisation, l'ARH reçoit les demandes de concession des différents producteurs en fonction de leur besoin d'exportation et lance des appels d'offre avec une procédure en deux phases, technique et tarifaire. L'accès aux canalisations doit être libre et non-discriminatoire pour tout tiers moyennant que les produits transportés répondent aux spécifications techniques des installations

✚ *L'autorité nationale pour la valorisation des ressources en hydrocarbures (ALNAFT)*

Elle est notamment chargée :

- i. de gérer les ressources en hydrocarbures en procédant à des appels d'offres et attribuant les périmètres de recherche et d'exploration au terme d'appels d'offres ;
- ii. de suivre l'exécution des contrats d'exploitation dans le respect de la conservation du patrimoine national ;
- iii. de déterminer les taxes à payer par les opérateurs et de s'assurer qu'ils s'en acquittent;
- iv. de veiller à la fourniture du marché intérieur en gaz en contraignant les producteurs à lui réserver une partie de leur production ; des prévisions de consommation sont réalisées ;
- v. fixer les limitations de production en hydrocarbures des différents gisements en fonction du niveau global de production souhaité par la puissance publique.

Par ailleurs, le texte fixe les modalités des appels d'offre pour les activités amont de recherche et d'exploitation et le régime juridique de ces activités sachant qu'il n'y a pas de transfert de propriété des gisements vers les opérateurs, et qu'à la fin de chaque concession, l'Etat algérien décide quelles sont les installations qu'il souhaite conserver, les autres faisant l'objet d'un démantèlement et les sites étant restaurés aux frais du concessionnaire.

3. Répercussion sur l'aval pétrolier

3.1 L'ouverture de l'activité de raffinage et de distribution

L'ouverture des activités de raffinage de distribution des produits pétroliers à la concurrence «Les activités de raffinage, transformation des hydrocarbures et de distribution des produits pétrolier peuvent être exercées par toute personne. », ne vise pas seulement à combler les déficits en infrastructures, mais aussi et surtout à faire bénéficier les consommateurs d'un meilleur service et des prix faibles à long terme.

Les avantages offerts :

- Existence d'un marché de 8,5 millions de tonnes/an en produits pétroliers ;
- Le raffineur peut importer le pétrole ou bien s'approvisionner sur le marché local ;
- Le distributeur peut importer ses produits, s'approvisionner au niveau des sources locales ou produire ses propres besoins à partir du pétrole et du GPL disponibles en grandes quantités et de très bonne qualité ;
- Avantages fiscaux accordés par l'Etat aux investisseurs locaux et étrangers ;
- Les investissements étrangers bénéficient de la garantie de transfert du capital investi et des revenus qui en découlent.

3.2 Stockage et transport des produits pétroliers

L'activité de stockage primaire et de transport par canalisation sera attribuée à une entreprise de la gestion du réseau, qui aura pour mission la gestion et le développement des infrastructures. Les droits d'utilisations des infrastructures de transport par canalisation sont garantis, sur le principe du libre accès et en échange du paiement d'un tarif non discriminatoire. Les principes de la tarification devront prendre en compte les critères suivants :

- Offrir le tarif le plus bas possible ;
- Améliorer l'efficacité des opérations ;
- Réduire les coûts des opérations.

Pour ce qui est des activités de stockage secondaire et transport des produits pétroliers, ils seront libres pour toute personne ou société établie sur le territoire algérien sous respect des dispositions de la loi.

4. Configuration de la nouvelle organisation de l'aval pétrolier

Après la mise en œuvre de la nouvelle loi, l'aval pétrolier sera configuré comme suite :

- Approvisionnement en pétrole brut : les raffineurs pourront se ravitailler soit par les entreprises qui produisent en Algérie tel que « Sonatrach, BP, ANADARKO,... » ou bien en important le brut de l'étranger ;
- Activité de raffinage : elle sera assurée par Naftec aux cotés d'autres exploitants privés ;
- Logistique : En ce qui concerne le stockage primaire et le transport par pipe, l'EGR « entreprise de gestion du réseau » aura la tâche de gérer les infrastructures et de les développer, dans le but d'optimiser le réseau national ;
- Et enfin, la distribution, c'est Naftal aux cotés d'autres entreprises privées qui auront pour mission la commercialisation des carburants, jusqu'au consommateur final.

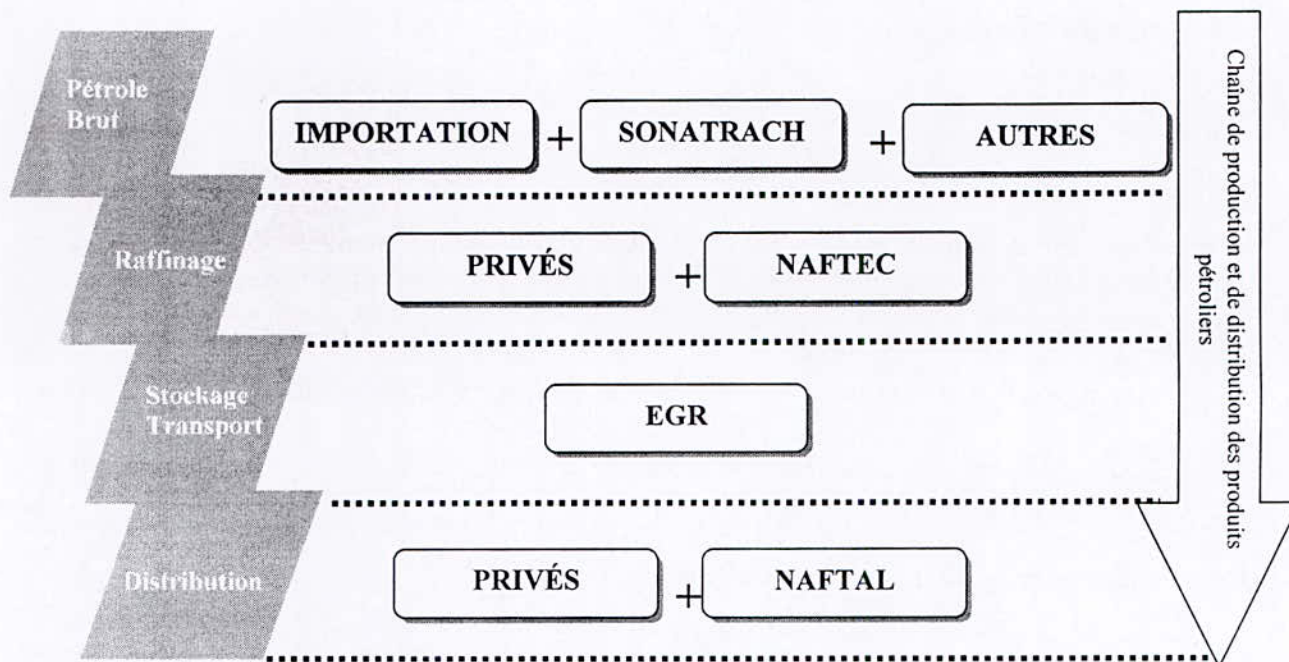


Figure I.3 : Configuration de l'aval pétrolier sous la nouvelle loi.

5. Problématique du prix (nécessité de modéliser) :

Une fois la nouvelle loi mise en application, un nouveau contexte s'établit dans le marché. Les prix ne seront plus fixés par l'Etat, mais ils seront la résultante directe des interactions entre offreurs et demandeurs de produits pétroliers. Il faut s'assurer que le passage n'aura pas d'impact négatif sur toutes les parties permanentes du marché :

- Consommateur (pouvoir d'achat et prix à la pompe) ;
- Producteurs et industriels (marges) ;
- Etat (recettes fiscales).

Afin de maîtriser ce processus, il faut connaître les paramètres sensibles et les variables d'actions clé, d'où la nécessité de modéliser le marché. Donc il faudra analyser l'offre et la demande des produits pétroliers et comprendre les relations qui régissent ce système.

I.3 Etude du Marché

1. Etude de la demande

L'étude de la demande a pour objet d'examiner l'évolution de la demande des carburants dans le marché algérien, ainsi que les facteurs qui l'expliquent tels que le parc auto, le prix des carburants et le revenu des ménages.

1.1 L'évolution de la demande des carburants en Algérie [21]

Après une consultation de la chronique de la demande des carburants en Algérie (1980-2004), on distingue rapidement quatre périodes déférentes :

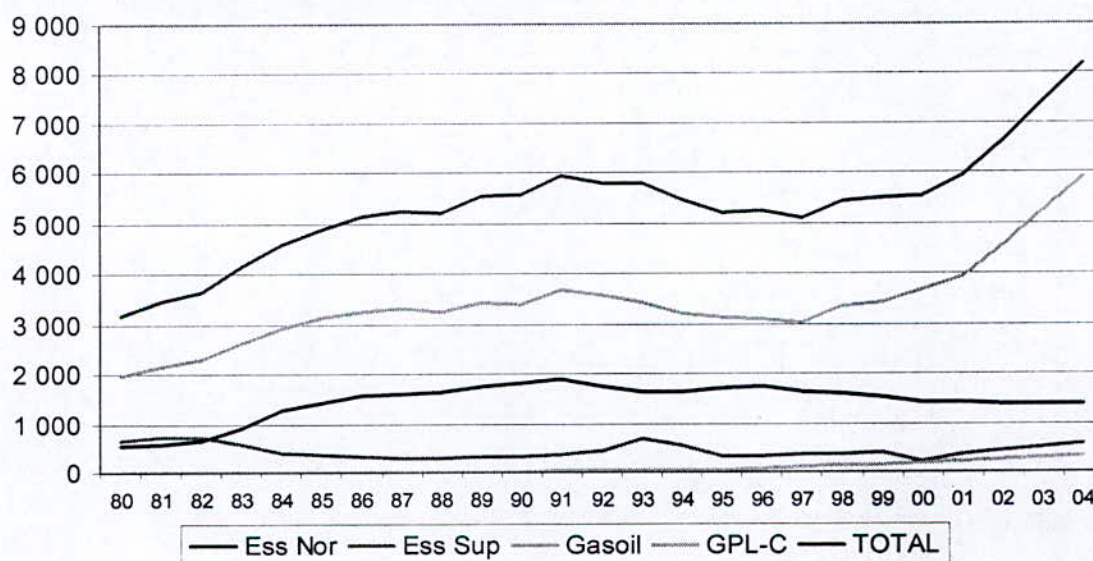


Figure I.4 : Evolution de la consommation des carburants en Algérie [21]

1980-1991 : Une croissance continue de la demande des carburants routiers (la consommation a pratiquement doublé dans cette période de 3Mt à 6Mt), cette tendance de la demande était soutenue, d'une part, par la forte croissance de la population et d'autre part, par la stabilité des prix. En 1991, La consommation de carburants routiers en Algérie atteignait 6 Mt répartis à hauteur de 38 % pour l'essence et 62 % pour le gazole.

1992-1997 : Pendant la période (1991-1997), la consommation des carburants a sensiblement diminué de 14% à cause de la crise économique et de l'augmentation des prix qui a impliqué une dégradation du pouvoir d'achat.

1998-2004 : Durant cette période, la consommation des carburants routiers a progressé de près de 60 % en six ans pour atteindre plus de 8 Mt. En effet, si la demande en essence a légèrement progressé de 0,5 %, la consommation de gazole routier a presque doublé (80%) sur la même période sous l'influence de deux facteurs :

- une multiplication par deux du taux de diésélisation du marché des véhicules particuliers en Algérie (7 % en 1985 à 14 % en 2003) ;
- le développement du trafic routier de marchandise par camions.

1.2 Le parc de véhicules automobiles en Algérie [21]

Le premier facteur de la consommation de carburants automobiles est le nombre de voitures, les figures qui suivent illustrent l'évolution du parc auto par type d'activité et par genre de carburant utilisé :

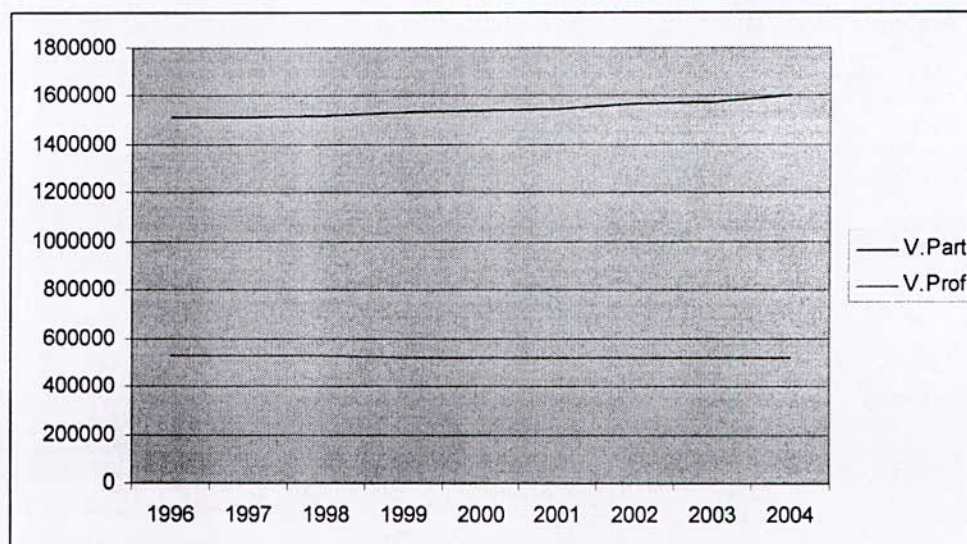


Figure I.5 : Evolution du parc auto Essence en Algérie. [Source : Office National des Statistiques.]

Pour l'essence, on remarque que le parc de véhicules professionnels reste constant, ceci s'explique par le fait que les professionnels préfèrent le gazole pour des raisons économiques (un prix relativement faible) et technique (la plupart des véhicules industriels et de transport sont en diesel). Pour ce qui est des véhicules particuliers le parc auto augmente légèrement pour passer de 1.5 millions 1996 à 1.6 millions de véhicules en 2004.

Malgré l'augmentation du parc essence, la consommation baisse depuis 1991; en raison de l'augmentation des performances des moteurs qui consomment de moins en moins de carburant pour la même distance parcourue.

Le graphique suivant représente l'évolution du parc de véhicule diesel :

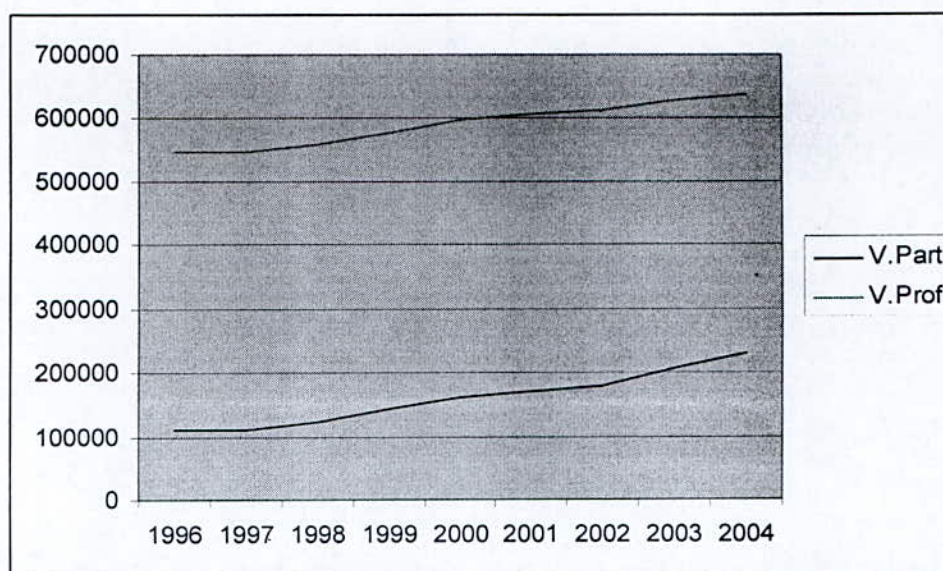


Figure I.6 : Evolution du parc auto Diesel en Algérie. [Source : Office National des Statistiques.]

Depuis 15 ans, la consommation de gazole routier a plus que doublé en Algérie sous l'impulsion d'une forte augmentation du marché diesel des voitures particulières, leur nombre est passé de 110.000 en 1996 à 230.000 véhicules en 2004 soit une croissance de 107% d'une part ; et d'un développement important du trafic routier de marchandises où le parc professionnel est passé de 547.000 en 1996 à 630.000 en 2004 soit un évolution de 16.2 % en 15 ans d'autre part.

Le démarrage des motorisations diesel en Algérie est dû essentiellement :

- à l'importation de véhicule d'occasion venus d'Europe où le parc est fortement diésélisé ;
- au prix du gasoil très faible par rapport à l'essence à cause des différentes taxation des deux carburants ;
- aux progrès technologiques (injection directe) qui ont limité les effets polluants du moteur diesel et ont augmenté son efficacité énergétique.

1.3 L'évolution des prix de carburant [22]

Le prix des carburants est sans doute l'un des facteurs influents sur la demande, la figure I.7 illustre l'évolution prix des différents carburants :

Le marché algérien a été caractérisé par des prix administrés qui ne reflétaient pas la situation réelle du marché, du fait de la subvention de l'état des produits pétroliers.

On peut distinguer trois périodes de l'évolution des prix :

- Jusqu'au début des années 90 les prix des différents carburants étaient très bas (2,85 DA/L pour l'essence normale, 3,45 DA/L pour le Super et 0,85 DA/L pour le gasoil en 1992) du fait de la subvention de l'Etat dans le but d'encourager la consommation des carburants.

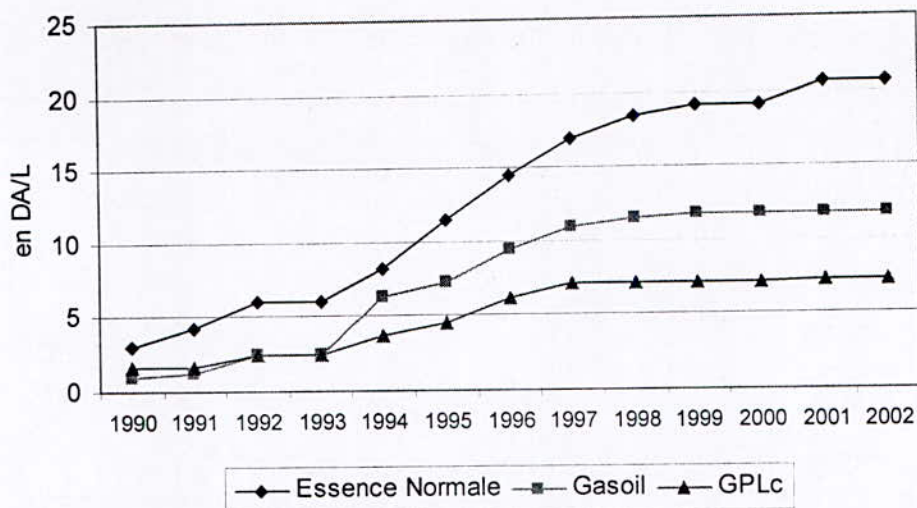


Figure I.7 : Evolution des prix des carburants

- A partir de 1994, les prix des carburants en ont vu une évolution rapide allant de 7.00 DA/l en 1995 à 18.40 DA/l en 1998 pour l'essence normale soit une augmentation de 62% ; de même pour le gazoil qui est passé de 6.00 DA/l en 1995 à 11.50 DA/l en 1998 soit une augmentation de 47%.
- A partir de l'an 2000, les prix des essences ont continué leur progression, mais de façon moins rapide que lors de la période précédente (de l'ordre de 5% entre 1999 et 2004). Alors que le prix du gazoil s'est maintenu à 11,75 DA/L ; ce qui a eu pour conséquence la multiplication de la demande du gazoil par deux entre 1998 et 2004.

1.4 La promotion des carburants de substitution : le GPL

Face au fort développement du transport routier de passagers et de marchandises, l'Algérie tente de promouvoir les carburants alternatifs en outre : le GPL (gaz du pétrole liquéfier).

L'incorporation du GPL en Algérie au milieu des années 80, dans l'objectif de remplacer des carburants classiques par des carburants de substitution que l'on surnomme de carburants propres ; de plus l'Algérie dispose d'une très grande ressource en GPL (environ 11 MPTA en 2010) contrairement au diesel qu'il faudra bientôt importer. Cependant, le développement de ce marché reste très limité en Algérie.

Malgré son prix qui est le plus bas du marché, le GPL est le carburant le moins consommé en Algérie. En effet la consommation du GPL en 2004 a atteint 670000 m³ ce qui ne représente que 6.3 % de la consommation totale des carburants. Ce phénomène peut s'expliquer :

- d'une part par des coûts de stockage élevés (moins de 11% des stations services distribuent le GPL) ;
- et d'autre part, le coté psychologique (les consommateurs ont tendance à croire que le GPL est un carburant dangereux).

2. Etude de l'offre

Après les nationalisations de 1971, Sonatrach a connu une extension de ses champs d'activité, ainsi qu'un volume considérable des investissements industriels.

Ce rythme de développement intense a provoqué des perturbations, sur le plan de l'organisation générale de l'entreprise, qui a réalisé en un temps record une intégration d'activités très diverses allant de l'exploration à la distribution finale.

Cette diversité et la complexité technologique ont engendré des effets négatifs, qui ont limité les performances du secteur tout entier, et mènent à reconsidérer les concepts principaux de l'organisation de Sonatrach.

Ainsi 17 nouvelles entreprises furent constituées, dont Naftec (raffinage du pétrole) et Naftal (transport et commercialisation des produits pétroliers). [23]

2.1 L'activité de raffinage en Algérie :

L'activité de raffinage en Algérie est assurée par la Naftec.

NAFTEC, filiale du Groupe Sonatrach, a pour métier de base le raffinage de pétrole. La société dispose d'un siège situé à Alger, de structures fonctionnelles et des raffineries. Ainsi, l'outil de production est d'une capacité de 22 millions de tonnes/an de traitement de pétrole algérien à travers ses raffineries situées au Nord et au Sud du pays. La plus grande capacité de raffinage se situe naturellement au Nord. [23]

2.1.1 Mission de Naftec [20]

- Le raffinage des hydrocarbures et dérivés et toutes les opérations qui lui sont liées ;
- Le développement de toutes les formes d'activités conjointes en Algérie et hors Algérie ;
- Le respect des spécifications et de la qualité des produits raffinés ;
- Les opérations industrielles, commerciales, financières, immobilières et mobilières se rapportant à son sujet.

2.1.2 Les principales raffineries de Naftec [20]

L'entreprise Naftec possède cinq raffineries réparties sur le territoire national :

- Raffinerie de Skikda (RA1K);
- Raffinerie d'Alger (RA1G);
- Raffinerie d'Arzew (RA1Z);
- Raffinerie de Hassi-Messaoud (RHM) ;
- Raffinerie d'In Amenas (RIA).

Raffinerie d'Arzew (RA1Z):

Raffinerie plus complexe, spécialisée dans la production des lubrifiants et des bitumes, elle approvisionne également les régions Ouest et Sud-Ouest en carburants et GPL.

Elle est constituée des unités suivantes :

- une unité de traitement de pétrole brut (mise en service en 1973) d'une capacité de traitement de 2.500.000 tonnes/An pour la production des GPL et carburant ;

- deux unités de production de lubrifiants, graisses et paraffines de 170.000 tonnes (1973 et 1984) ;
- une unité de production de bitumes d'une capacité de 145 000 tonnes de bitumes routiers et oxydés.

Raffinerie d'Alger (RAIG):

Mise en service en 1964 avec une capacité de traitement de pétrole brut de 2 700 000 tonnes par an. Elle est orientée vers la production de carburants et GPL et dessert la région centre du pays.

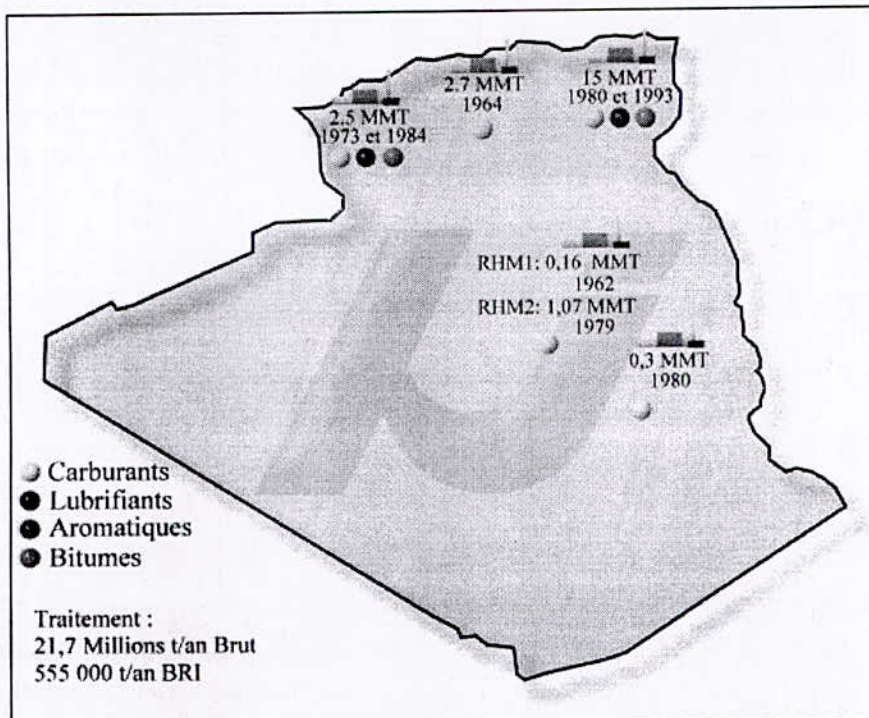


Figure I.8 : Carte des raffineries de Naftec [20]

Raffinerie de Skikda (RAIK) :

Mise en service en 1980, elle est à connotation plus pétrochimique et orientée vers l'exportation pour près de 80% de sa production ;

- 02 unités de traitement de pétrole brut d'une capacité de 7.500.000 tonnes/an chacune pour la production des GPL et des carburants ;
- 01 chaîne de production d'aromatiques d'une capacité de 380.000 t/an de production de benzène, toluène et xylènes ;
- 01 unité de production de bitumes routiers et oxydés d'une capacité de 145.000 tonnes/an.

Raffinerie d'In Amenas (RIA) :

Mise en service en 1980, d'une capacité de 300.000 Tonnes et produisant des essences, gasoil et kérosène, cette raffinerie est à l'arrêt depuis 1986 pour causes techniques

Raffineries de Hassi-Messaoud (RHM):

Constituées de deux installations :

- une ancienne raffinerie (RHM1) mise en service en 1960 et assurant une production de 120.000 tonnes/An de carburants et de butane ;
- une nouvelle raffinerie (RHM2) d'une capacité de traitement de pétrole brut de 1.116.500 tonnes/An mise en service en 1979 et permettant le ravitaillement d'une grande partie du Sud en gasoil, kérosène et essences ;

De plus, la Naftec gère une autre raffinerie en partenariat avec la CNPC à Adrar et prépare le projet d'une nouvelle raffinerie d'une capacité de 15 MTPA au centre du pays.

2.2 Logistique des carburants en Algérie

Naftal est l'entreprise chargée de la distribution et la commercialisation des produits pétroliers en Algérie. Elle exerce à côté des privés qui représentent 60% du marché ; mais Naftal reste le principal acteur du marché.

2.2.1 Les missions Naftal [19]

- organiser et développer l'activité de commercialisation des produits pétroliers et dérivés;
- développer les infrastructures de stockage et de distribution pour assurer la couverture du marché;
- développer et mettre en évidence les actions visant l'utilisation opérationnelle des infrastructures et moyens logistiques.

2.2.2 Produits distribués par Naftal [19]

Les produits distribués par Naftal sont classés en six (6) catégories :

- les carburants;
- lubrifiants;
- bitumes;
- produits spéciaux;
- pneumatiques (importées).

La vente de carburants représente plus de 50 % du chiffre d'affaire de l'entreprise. Naftal assure la distribution de cinq (06) types de carburants :

- L'essence Super ;
- L'essence Normale;
- Le Gasoil;
- Le GPL ;
- Le Kérosène;
- Le Fuel lourd.

2.2.3 Infrastructure de Naftal [19], [22]

Naftal dispose d'une importante infrastructure dans le but de rendre disponible sur l'ensemble du territoire national les carburants récupérés auprès des raffineries. Naftal dispose d'un maillage du territoire avec différentes « strates », qui peut être décrit ainsi :

- la logistique (stockage et le transport);
- la distribution (à côté de d'entreprises privés qui présentent 60% des stations services).

1. Le stockage

Dépôts primaires

Naftal dispose de 8 dépôts primaires répartis sur le territoire national, qui assure l'approvisionnement des 48 wilayas :

Régions	Localisation des dépôts
Est	Berrahal (Annaba)
	Skikda
	Khroub
	Béjaia
Centre	Caroubier (Alger)
	Chiffa (Blida)
Ouest	Oran
Sud	Hassi Messaoud

Tableau I.2 : Dépôts primaires et moyens d'approvisionnement. [22]

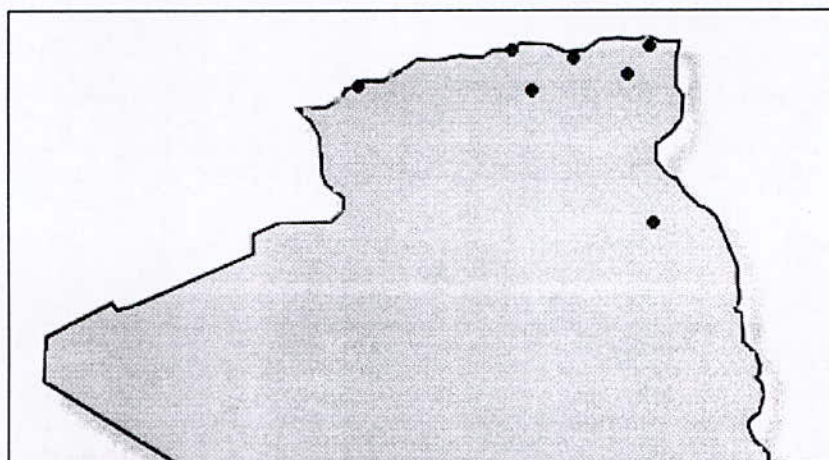


Figure I.9 : Carte de dépôts primaires des carburants en Algérie. [22]

Dépôts secondaires

A l'exception de 5 wilayas dépourvues de capacités de stockage et qui sont approvisionnées à partir des centres de distribution limitrophes, toutes les autres disposent de dépôts carburants leur assurant la couverture de leurs besoins.

b) Le transport

Les produits raffinés par Naftec sont disponibles pour Naftal à la sortie des installations des raffineries. Les différents moyens de transport disponibles à partir des raffineries sont:

- le cabotage,
- le rail,
- la route et les pipes.

Ravitaillement des dépôts primaires :

Les différents moyens du ravitaillement des dépôts primaire sont : le pipe, le rail et le cabotage. Le tableau I.3 indique le type de transport massif utilisé pour chaque dépôt primaire.

Dépôts	Moyens d'approvisionnement
Berrahal (Annaba)	Rail
Skikda	Pipe à partir de la raffinerie.
Khroub	Pipe multiproduits.
Béjaia	Cabotage à partir de Skikda.
Caroubier (Alger)	Transfert par pipe à partir de la raffinerie d'Alger et cabotage à partir de la raffinerie de Skikda.
Chiffa (Blida)	Pipe multiproduits.
Oran	Transfert par pipe à partir de la raffinerie d'Arzew et cabotage de Skikda.
Hassi Messaoud	Transfert par pipe à partir de la raffinerie de Hassi Messaoud.

Tableau I.3 : Ravitaillement des dépôts primaires. [22]

Ravitaillement des dépôts secondaires :

L'approvisionnement des dépôts secondaires se fait soit par rail soit par route :

- Rail : assure 76 % de la quantité transportée vers les dépôts secondaires ;
- Route : l'essentiel de la quantité transportée par route est assurés par les privés 17%, Naftal et SNTR ne couvrent que 3,5% chacune des besoins des dépôts secondaires.

2.2.4 Description de la chaîne de logistique des carburants en Algérie

Sur le marché algérien, Naftal occupe une grande partie de l'activité de la logistique des carburants. Son objectif principal consiste à rendre disponible sur l'ensemble du territoire national les carburants récupérés auprès des raffineries. Naftal dispose d'un maillage du territoire avec différentes « strates », qui peut être schématiquement décrit ainsi :

- des dépôts primaires directement alimentés par les raffineries, disposant d'une position centrale dans leur zone de couverture ;
- des dépôts secondaires alimentés par les dépôts primaires dont ils forment un maillage de la zone de couverture ;
- des stations service alimentées par les dépôts secondaires, qui constituent un maillage plus fin autour des dépôts primaires et secondaires ;

Le schéma suivant illustre l'essentiel de la chaîne logistique :

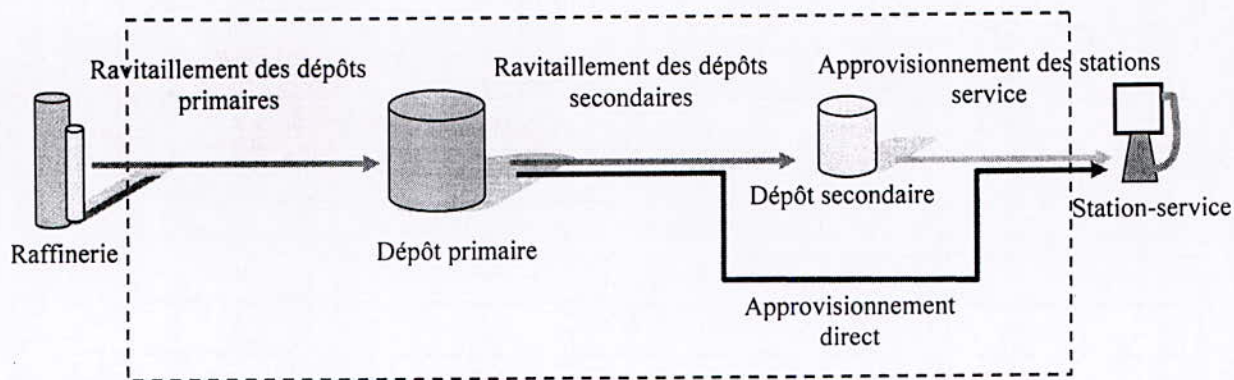


Figure I.10 : La chaîne logistique des carburants

2.2.5 Les modes de transport des carburants

Les différents moyens de transport disponibles à partir des raffineries sont : le cabotage, le rail, la route et le pipe

L'augmentation de la consommation nationale depuis 1999 et la diminution de la production de la raffinerie d'Alger sont compensées par une réaffectation au détriment de l'exportation de la production de la raffinerie de Skikda.

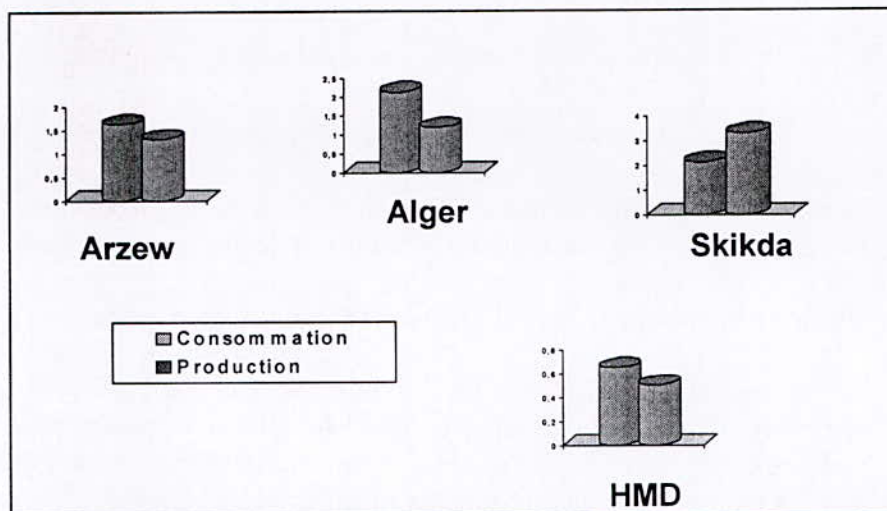


Figure I.11 La consommation et production par région. [21]

Le décalage croissant entre les zones de production de carburant et de consommation conduit à une modification de la répartition des moyens de transport utilisés. La saturation des capacités par pipe et du rail se traduit par une utilisation accrue du cabotage et dans une moindre mesure de la route.

2.2.6 Approvisionnement des stations service

L'approvisionnement du réseau de stations services se fait de deux manières :

- soit à partir des dépôts secondaires, ce qui est le mode « normalisé »
- soit à partir des dépôts primaires, si cela est plus rationnel

Aussi la totalité des volumes de carburants récupérés dans les raffineries ne transite pas par les dépôts secondaires.

Naftal se charge surtout de ravitailler directement les stations service, et fait un appel important à la sous-traitance pour le transport terrestre, celle-ci représentant plus de 50%. Les sous-traitants terrestres majeurs sont par ordre d'importance :

- la SNTF ;
- les camionneurs privés ;
- La SNTR.

2.3 La distribution des carburants en Algérie (Stations-service) [22], [21]

Le réseau national de distribution de carburants est constitué de plus 1.723 points de vente, dont 60% appartiennent à des opérateurs privés.

Le GPL carburant est distribué seulement par 252 points de vente, représentant 14% du réseau national.

2.3.1 Le réseau de stations services de Naftal

Les stations services du réseau de distribution de Naftal peuvent être réparties en cinq catégories :

- les stations du réseau propre, liées contractuellement à Naftal ;
- les stations en gestion directe appartiennent à Naftal qui en assure elle-même la gestion;
- les stations en gestion libre appartiennent à Naftal et leur gestion est confiée à un gérant ;
- les revendeurs ordinaires (ces stations pourraient être reclassées en stations privées).
- Les stations du réseau privé, sans lien avec Naftal mais qui s'approvisionnent auprès d'elle.

Le nombre de stations et la répartition de leurs ventes sont présentés dans le tableau I.4 :

Volume en km ³	Nombre	Essence	Essence super	Essence normale	Gasoil	GPLc	Total	Moyenne
Stations du réseau propre	887	356	930	23	1702	285	3296	3,7
Stations en gestion directe	328	168	501	19	986	258	1932	5,9
Stations en gestion libre	356	160	290	4	457	23	952	2,7
Revendeurs ordinaires	203	28	139	-	241	4	412	2,0
Stations du réseau privé	858	224	879	15	2376	310	3804	4,4
Total	1745	578	1808	38	4078	594	7096	4,1
Total approché en millions de Tonne	1745	400	1400	30	3500	300	5600	3,2

Tableau I.4 : Le réseau des stations service de Naftal. [22]

2.4 Ouverture de l'activité de stockage et de distribution des produits pétroliers aux investisseurs privés :

L'ouverture des activités de distribution des produits pétroliers à la concurrence en Algérie, ne vise pas seulement à combler les déficits en infrastructures, mais aussi de faire bénéficier les consommateurs des avantages qu'offre la concurrence (prix, qualité et service).

2.4.1 Les avantages offerts

- Existence d'un marché de 8,5 millions de tonnes/an en produits pétroliers.
- Le distributeur peut importer ses produits, s'approvisionner au niveau des sources locales ou produire ses propres besoins à partir du pétrole et du GPL disponibles en grande quantité et en très bonne qualité sur le marché national.
- Avantages fiscaux accordés par l'Etat aux investisseurs locaux et étrangers.
- Les investissements étrangers bénéficient de la garantie de transfert du capital investi et des revenus qui en découlent.
- Encadrement et main d'œuvre disponibles à bon marché.
- Possibilité d'utilisation par les distributeurs des capacités de stockage et de transport des entreprises publiques.

2.4.2 Les créneaux d'investissement dans la distribution des produits pétroliers

L'ouverture du marché national à la concurrence, offre des parts importantes à l'investissement local et étranger en matière de distribution des produits pétroliers. Ces investissements concernent les activités suivantes :

- distribution des carburants y compris le GPL carburant, GPL à usage de combustible ménager, lubrifiants et des bitumes ;
- transport des carburants et GPL par canalisations ;
- entreposage des carburants et GPL ;
- conditionnement des GPL en bouteilles ;
- formulation de bitumes.

2.4.3 Les infrastructures peu développées

a) Les déficits en matière de distribution de carburants

- Le transport massif par canalisations reliant les grands pôles de consommation aux sources de production.
- Le stockage des carburants pour accroître l'autonomie et pourvoir les wilayates dépourvues.
- Développement du transport par rail.
- Renforcement du parc roulant de transport de livraison de carburants.
- Densification du réseau de distribution.

b) Les déficits en matière de distribution du GPL carburant

- Insuffisance de capacités de stockage au niveau des pôles de consommation, assurant la couverture de la demande.
- Moyens de transport de livraison à renforcer, pour couvrir à la demande en expansion.
- Réseau de distribution à développer davantage.

2.4.4 L'engagement des privés dans les activités de stockage et de distribution des carburants

Le réseau national de distribution de carburants est constitué de plus 1.723 points de vente, dont 60% appartiennent à des opérateurs privés.

Dès l'application du décret 97-435 du 17 novembre 1997 le nombre des autorisations de construction des centres de stockage et des stations service privées, par année, a évolué sensiblement, il atteignait 121 en 2000 puis il a baissé à cause de la saturation du marché. Le tableau et le graphe suivants illustrent cette évolution.

Année	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	20/03/2005	TOTAL
Centres de stockages et de distribution de carburants	-	-	1	1	3	2	1	-	8
Centres de stockage et de distribution des Lubrifiants	-	2	3	1	19	31	24	3	83
Stations Services	11	58	121	75	67	53	46	-	438
Extension GPL/Carburants	2	23	45	17	26	24	31	4	172
Augmentation de capacités de stockage	-	-	1	2	5	2	2	-	12

Tableau I.5 : Le nombre des autorisations de stockage et de distribution par année [22]

(Source : Ministère de l'énergie)

Parmi les activités de stockage et de distribution, les stations services et les extensions du GPL/C représentent les segments les plus prometteurs pour les privés :

- **Les stations services :**

Les études de rentabilité optimistes, engagées par les promoteurs expliquent l'intérêt pour la réalisation de ce type d'investissement malgré les difficultés d'obtention de terrains, la stagnation de la marge de détail, et la suppression depuis 2001 des avantages fiscaux accordés jusqu'alors par l'ANDI.

L'intérêt porté par les promoteurs privés pour la réalisation de stations service s'explique presque exclusivement par les gains importants générés par les activités annexes (lavage graissage, et autres)

- **Le développement du GPL carburant :**

Activité qui prend de plus en plus d'importance au niveau national malgré les problèmes d'approvisionnement des stations. L'intérêt porté par les investisseurs pour cette activité s'explique par la forte demande sur ce produit, les facilités accordées pour l'obtention de crédits financiers ainsi que l'importance de la marge de détail accordée pour ce produit (0, 90 DA/Litre) par rapport aux essences.

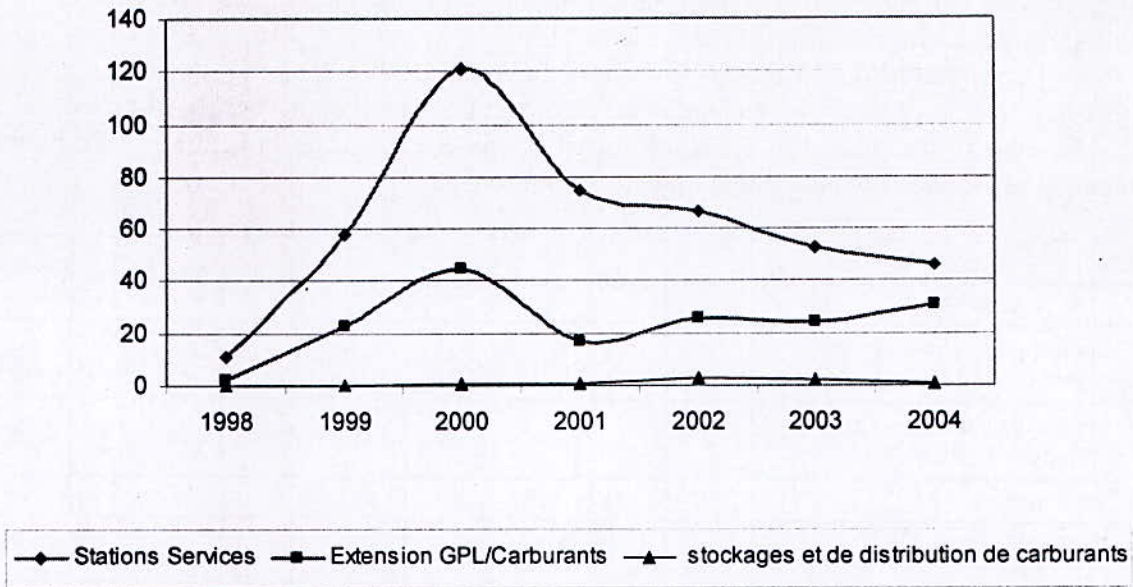


Figure I.12 : Courbe représentatives des autorisations accordées depuis la promulgation du décret 97/435(17 Novembre 1997) dans les activités de stockages et de distributions des produits pétroliers. [22]

Chapitre II
Modélisation Du Marché

Dans ce chapitre, nous allons entamer la modélisation du marché des carburants. Après avoir passé en vue les principales théories traitant la modélisation, nous aborderons la conception du modèle qui se fait en trois étapes :

- Estimation de la fonction de la demande par le biais d'une régression multiple à plusieurs variables ;
- Représentation des mécanismes de fonctionnement de l'offre utilisant le principe de la rationalité limitée ;
- Elaboration d'un modèle d'équilibre offre/demande fondé sur l'apport de l'économie industrielle.

II.1 Les différentes théories sur la modélisation de marché

Les économistes cherchent à expliquer des phénomènes propres à leur champ qui concernent tout ce qui touche la satisfaction matérielle des besoins humains. Pour ce faire, ils vont, comme dans les autres sciences, utiliser des modèles qu'ils définissent comme une représentation simplifiée de la réalité.

La formation des prix reste l'un des problèmes centraux en économie, et à travers ces différentes pensées et théories, les économistes ont essayé de formuler des approches afin de modéliser le fonctionnement du marché, et arriver à estimer le prix.

1. La micro-économie [4]

La microéconomie commence par l'étude des décisions individuelles des ménages et des entreprises, dans un cadre statique, et étudie sous quelles hypothèses elles sont compatibles. Elle rend compte des interactions entre les individus. Le modèle néo-classique postule que l'économie n'est pas nécessairement anarchique quand elle n'est pas totalement planifiée (grâce aux mécanismes du marché).

Définition : Un modèle microéconomique est une histoire en quatre ou cinq étapes qui rend compte des comportements des agents et de l'interaction de ces comportements :

- Les caractéristiques des agents : consommateurs et firmes ;
- Leurs actions : améliorent leurs objectifs au mieux ;
- Leurs modes d'interaction : problèmes de coordination ;
- Les résultats : prédiction sur le niveau de variables économiques ;
- Les énoncés normatifs : ils jugent du bien être des agents, des politiques économiques à promouvoir.

Comportements rationnels

La rationalité signifie que les individus agissent en utilisant au mieux les ressources dont ils disposent compte tenu des contraintes qu'ils subissent. En d'autres termes, l'individu rationnel de la microéconomie cherche à maximiser son bien-être dans la limite des possibilités qui lui sont offertes.

L'équilibre en microéconomie

Plusieurs concepts d'équilibre en microéconomie, dépendent des modes d'interaction (3^o étape). Le point commun : les comportements agrégés résultent des comportements rationnels des agents, et de leurs interactions supposées.

2. Théorie des relations verticales [24]

Qu'est-ce qu'une relation verticale?

- Relations entre entreprises vendeuses/ acheteuses
- Relations entre entreprises complémentaires
- Un ensemble d'entreprises qui forment une chaîne de production

Le principe de la double marginalisation (DM) Spengler (1950)

On considère que le marché contient 3 agents superposés verticalement formant la chaîne.

Les firmes A, B et le consommateur final C

Le modèle de marché est constitué de 2 niveaux dont 1 marché intermédiaire et un marché final.

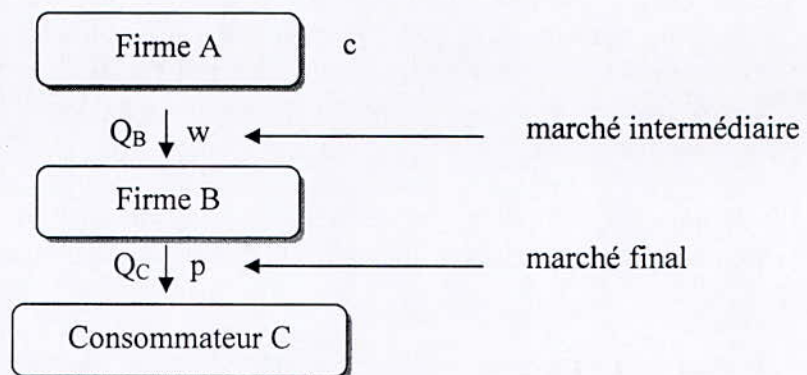


Figure II.1 : Schéma de la superposition verticale

En utilisant les séries chronologiques et supposant que la demande est seulement fonction du prix et les autres variables explicatives sont fixées dans la période t

$$D_t = f(p)$$

Déroulement du jeu

- Etape 1: A fixe le prix de gros w
 Etape 2: B fixe le prix de détail p

Objectif de chaque entreprise est de maximiser son profit :

Pour la firme A
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max } \{(w-c^A) Q_B\} \\ \text{S.C : } Q_B \leq CP^A \end{array} \right.$$

Tq : w : le prix unitaire de vente du produit dans le marché intermédiaire

c^A : coût de production

Q_B : quantité vendue à B

CP^A : capacité de production de A

Pour la firme B
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max } (p-(w+c^B)) Q_C \\ \text{S.C : } Q_C \leq CP^B \end{array} \right.$$

Tq : p : le prix de vente dans le marché final

w : le prix d'achat dans le marché intermédiaire.

c^B : coût de production

Q_C : quantité vendue aux consommateurs

CP^B : capacité de production de B

3. L'apport de l'économie industrielle [1], [9]

L'économie industrielle est la discipline qui a pour but l'étude du système productif et des stratégies de ses composantes. Elle comporte plusieurs volets relatifs aux stratégies des firmes, à leurs performances, à la structuration de l'appareil productif mais aussi aux stratégies des pouvoirs publics.

Le développement très rapide de cette discipline, son rapprochement avec d'autres domaines, tel celui de la microéconomie de la concurrence imparfaite ou encore celui du management stratégique, ne permet pas de lui donner une définition exacte.

3.1 Une nouvelle vision :

L'économie industrielle s'est construite à partir d'un modèle général dû à E.Mason et systématisé dans les années 1960-1970 ; ce modèle est connu sous le nom du triptyque (Structures – Comportements – Performances) (S.C.P.). Son développement s'explique par l'insatisfaction ressentie face à la théorie microéconomique traditionnelle, c'est-à-dire théorie de la concurrence parfaite dans laquelle l'explication des performances des firmes ne pose pas problème. Le terme de performance renvoie à un contenu très général. [9]

Le but du triptyque est d'expliquer les performances des firmes par les caractéristiques des marchés dans lesquels elles sont insérées (les structures) et par la manière dont les firmes agissent sur ces marchés (les comportements).

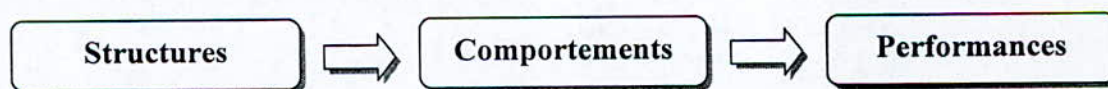


Figure II.2 : Principe de la vision triptyque

3.2 Structure du marché

Les firmes industrielles se meuvent dans un environnement de marché que l'on peut décrire, brièvement, comme étant celui de marchés oligopolistiques. Les principaux traits d'un oligopole sont les suivants :

- il existe sur le marché un petit nombre d'offres dont les décisions sont interdépendantes ;
- ils font face, du moins pour les produits destinés aux consommateurs, à un grand nombre de demandeurs qui ne peuvent influencer le prix ;
- pour formaliser plus facilement la concurrence entre les firmes, nous supposons ici que le produit offert par les différentes firmes est homogène ;
- la fonction de demande s'écrit alors sous la forme habituelle, $Q = g(p)$; dans le cadre de la concurrence imparfaite, les actions des firmes ont un impact sur le prix, qui n'est plus une donnée. Il est donc nécessaire de raisonner sur la fonction inverse de demande, qui relie le prix aux quantités, $p = f(Q)$.

3.3 Comportement des firmes

En économie industrielle, les agents économiques ont un comportement différent de celui retenu par la microéconomie traditionnelle. En effet, le principe de la rationalité classique est remplacé par celui de la rationalité limitée.

La rationalité limitée :

« Dans le monde réel, les firmes ne maximisent pas leur profit, mais se contentent d'un **niveau satisfaisant de profit.** » [9]

Herbert Simon [9]

L'un des arguments en faveur de cette théorie comportementale est le fait que les firmes, dans le monde réel, ne peuvent assurer quotidiennement des calculs dont la complexité dépasse la capacité des ordinateurs les plus puissants. De plus, l'incertitude qui caractérise le monde réel rend inadapté le comportement traditionnel sous contraintes.

3.4 Les performances :

En économie industrielle, Les performances sont presque toujours assimilées à un indicateur de rentabilité ; les autres dimensions de ce terme, comme par exemple la croissance, paraissent en effet comme moins importantes. Cependant, il existe de nombreuses approches possibles de la rentabilité, selon que l'on retient un taux de marge (profit/chiffre d'affaires) ou un taux de profit (profit/capitaux immobilisés). Mais généralement, c'est le taux de marge qui est privilégié, pour des raisons tenant à la formulation du modèle, ce taux pouvant être expliqué aussi bien au niveau de la firme qu'à celui du secteur.

II.1 Modélisation de la demande

Comme toute étude de modélisation de la fonction « Demande », on commence par la segmentation de la demande pour mieux comprendre sa structure et choisir les meilleurs facteurs explicatifs.

Tout d'abord, il faut évidemment séparer la demande de chaque carburant : essence normale, essence super, gasoil, et GPL-carburant, mais ça n'implique pas que les demandes des carburants ne sont pas interdépendantes, par exemple la demande du gasoil (un produit substituant de l'essence) peut être influencée par une baisse de prix de l'essence.

1. La segmentation de la demande :

La segmentation de la demande peut se faire selon deux critères retenus :

- a. Le type d'utilisation
- b. le type de véhicule

1.1 Segmentation par type d'utilisation

La demande des carburants peut se décomposer, sur la base de type d'utilisation en deux segments bien différents en terme de taille et de caractéristiques:

a. la demande routière (DR) : où les carburants sont utilisés pour la consommation énergétique des véhicules. On peut distinguer également trois sous segments :

- les véhicules particuliers ;
- le transport en commun ;
- le transport des marchandises.

b. la demande non routière (DNR) : comporte tous genre de demande qui utilise les carburants hors route. On distingue trois sous segments différents :

- dans l'industrie où le carburant est utilisé comme un additif ;
- la génération d'électricité dans les usines et les grands chantiers ;
- agriculture et construction des bâtiments.

Cette segmentation n'est pas la même pour les trois types des carburants (essence, gasoil et GPL carburant), un carburant peut être plus ou moins utilisé dans un segment qu'un autre, par exemple on utilise souvent le gasoil pour la génération d'électricité et pas l'essence.

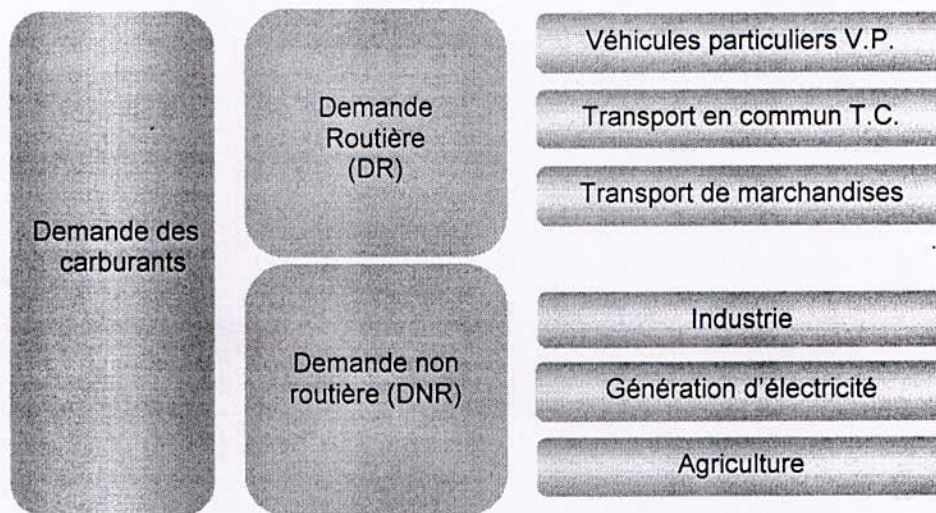


Figure II.3 : Segmentation de la demande par fins d'utilisation

Le problème qui se pose avec cette segmentation est le manque de données sur la taille et la proportion de chaque segment, les données disponibles ne concernant que la consommation totale de carburants. Pour cette raison nous avons écarté la possibilité d'application de cette segmentation dans la modélisation de la demande.

1.2 Une segmentation par type de client

Une deuxième segmentation peut se faire sur la base de type de consommateur. Il existe deux types de consommateurs particuliers et professionnels sur lesquels on distingue deux segments de la demande :

- **La demande des particuliers** : représentée par les automobilistes qui possèdent en général des véhicules de petite taille : véhicules touristiques et motos ;
- **La demande des professionnels** : elle intègre également les activités de :
 - Transport de voyageurs ;
 - Transport de marchandises ;
 - Grands chantiers, l'agriculture et la pêche (le transport maritime est exclu) ;
 - Industrie.

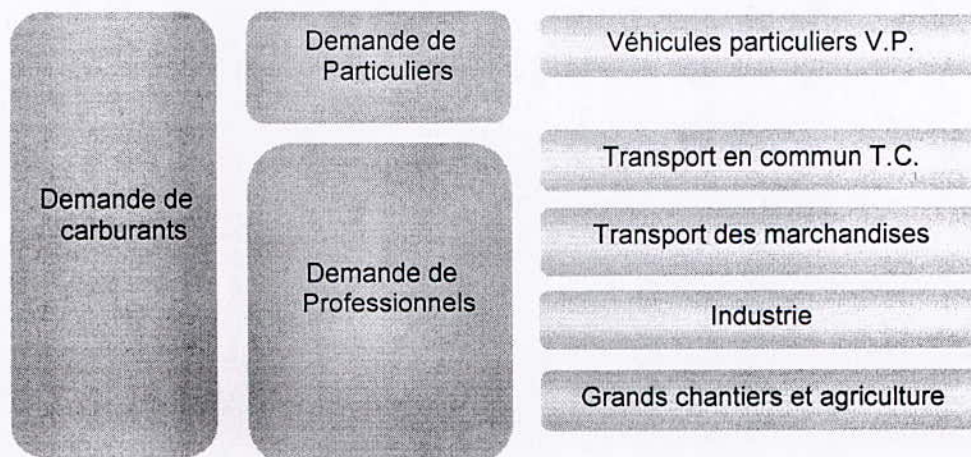


Figure II.4 : Segmentation de la demande par type de consommateur

Cette segmentation est justifiée par la différence de comportement de deux types de consommateurs (particuliers et professionnels) par rapport au prix de carburants ce qu'on appelle l'élasticité prix-demande. La demande des particuliers est plus sensible au changement de prix que la demande professionnelle car pour les particuliers la consommation est un besoin final. Cependant pour les professionnels la consommation de carburants n'est qu'une charge d'exploitation et toute augmentation des prix des carburants est reportée sur le prix du produit ou du service final.

2. Estimation de la fonction demande

Pour chaque sous segment de la demande de carburants, on détermine la relation entre la demande agrégée et quelques variables macroéconomique

$$D(t) = f(\text{Var1}(t), \text{Var2}(t), \dots, \text{VarN}(t))$$

$D(t)$: la demande du carburant à l'année t ;

$\text{var } n(t)$: variable explicative n .

2.1 Catégories des variables explicatives :

La figure II.5 illustre la structure de la demande des ménages de transport qui représente le plus grand segment de la consommation des carburants.

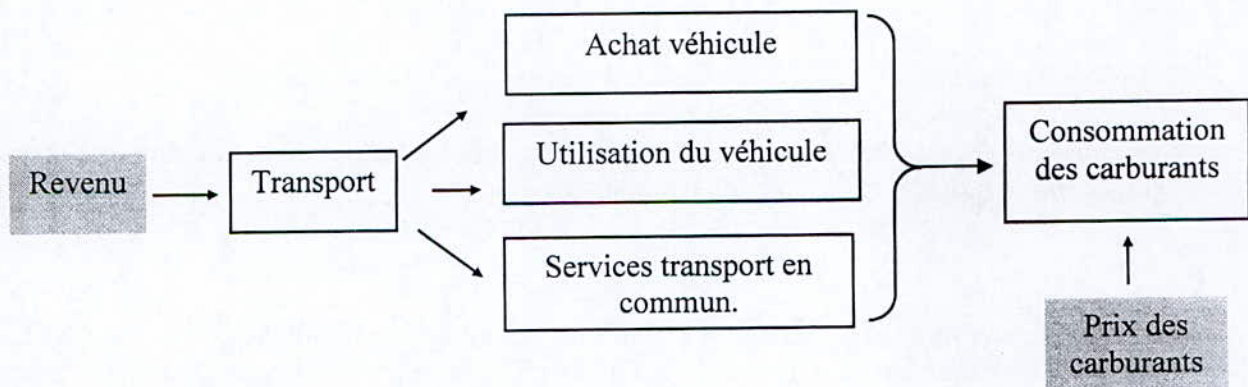


Figure II.5 : la structure de la demande des ménages

En analysant cette structure, on a fait ressortir les différents facteurs qui influent sur la demande des carburants :

- **Le prix** : est le premier facteur qui a un impact direct sur la consommation. L'augmentation ou la réduction (resp.) du prix provoque une diminution ou une croissance (resp.) de la consommation des carburants.
- **La taille de parc auto** : évidemment la consommation varie proportionnellement avec la taille de parc automobile, toute augmentation du parc auto engendre une augmentation de la consommation.
- **Le revenu** : il caractérise la capacité des ménages à demander les carburants.
- **Le taux de service de transport en commun** : la qualité de service de transport en commun influence sur le choix du moyen de transport utilisé (TC ou bien véhicule privé).

Le modèle type d'explication de la demande de carburant utilise comme variables explicatives le prix du carburant, une mesure de l'efficacité énergétique des véhicules, la taille du parc de véhicules, des variables d'activité économique et le taux de service de TC :

- P : le prix réel du carburant,
- M : Motorisation :
 - MQ : La taille du parc de véhicules ;
 - MC : Une mesure de l'efficacité énergétique des véhicules.
- des variables d'activité économique :
 - %PIB : le taux de croissance économique ;
 - EMP : l'emploi.
- STC : Le taux de service de transport en commun représenté par le temps d'attente de transport en commun.

2.2 Formulation économique

On symbolise jusqu'ici la relation qui existe entre les variables explicatives (indépendantes) et les variables expliquées (dépendantes) par la fonction f.

$$D(t) = f(\text{var1}(t), \text{var2}(t), \dots, \text{var n}(t))$$

D : La variable dépendante

La demande D(t) est une demande agrégée ou bien individuelle, la détermination de sa nature sera exigée par le modèle ou bien par un résultat de ce modèle.

P: le prix

Les prix des carburants, du transport public, de l'entretien des véhicules et le niveau de vie expliquent la demande des carburants. L'effet du prix est négatif, l'augmentation du prix de carburants, à toutes choses égales par ailleurs, provoque une baisse de la consommation. Les individus, face à l'augmentation des prix, réduisent leurs déplacements journaliers et abandonnent leurs véhicules particuliers et utilisent le TC de plus en plus.

$$P \xrightarrow{-} D$$

M : les véhicules à moteur

Le nombre de véhicules à moteur de diverses catégories MQ et l'efficacité énergétique MC influencera la demande de carburants.

Le produit MC.MQ représente la capacité maximale de la demande, il a une influence positive sur la demande.

$$MC.MQ \xrightarrow{+} D$$

%PIB, EMP : l'activité économique

Dans les équations de demande, nous avons choisi deux indicateurs de l'activité le taux de croissance économique et l'emploi.

Les indicateurs de l'activité économique expliquent la demande de carburant, le nombre d'emploi influence le déplacement de la population et le %PIB explique aussi la demande des carburants, par exemple, le transport de marchandises, qui représente un segment important de la demande des carburants, est fortement lié à l'activité économique.

$$\begin{array}{c} + \\ \%PIB, EMP \longrightarrow D \end{array}$$

POP : population

La taille de la population a un effet positif sur la demande agrégée, elle représente un très bon indicateur de la consommation potentielle des carburants.

$$\begin{array}{c} + \\ POP \longrightarrow D \end{array}$$

STC : Le taux de service de transport en commun

Le STC contribue négativement à la demande, il reflète la qualité de service de TC pour laquelle l'individu décidera de continuer à utiliser le TC (dans le cas d'une bonne qualité de service) ou bien de chercher à avoir son propre véhicule (dans le cas contraire).

$$\begin{array}{c} - \\ STC \longrightarrow D \end{array}$$

Remarque : le taux de service de transport en commun n'est pas pris en compte lors de cette étude parce que les données ne sont pas disponibles.

2.3 Formulation économétrique

Pour estimer la fonction de la demande en ses variables explicatives, on utilise la régression multiple basée sur un modèle à bruit blanc.

La régression multiple est la méthode la plus utilisée dans la modélisation des phénomènes économiques grâce à ses résultats prouvés dans l'économétrie pour établir des relations entre les différentes variables d'un phénomène. [11]

2.3.1 Les modèles testés

Trois variantes du modèle à tester :

⚡ **Le modèle agrégé** : où les quantités de la demande, du parc automobile et de l'emploi sont agrégées :

$$D_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 MQ_t.MC_t + \beta_3 EMP_t + \beta_4 \%PIB_t + \beta_5 SCM_t + \beta_6 POP_t + E_t$$

⚡ **Le modèle individuel** : les quantités sont divisées par la population :

$$D_t / POP_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 MQ_t.MC_t / POP_t + \beta_3 EMP_t / POP_t + \beta_4 \%PIB_t + \beta_5 SCM_t + E_t$$

✦ **Le modèle logarithmique** : on utilise les log des quantités comme des variables :

$$\text{Log } D_t = \beta_0 + \beta_1 \log P_t + \beta_2 \log MQ_t \cdot MC_t + \beta_3 \log EMP_t + \beta_4 \log \% \text{PIB}_t + \beta_5 \log SCM_t + \beta_6 \log POP_t + E_t$$

$$\Rightarrow D_t = 10^{\beta_0} + P_t^{\beta_1} + (MQ_t \cdot MC_t)^{\beta_2} + EMP_t^{\beta_3} + \% \text{PIB}_t^{\beta_4} + SCM_t^{\beta_5} + POP_t^{\beta_6} + E_t$$

Où :

- D_t : la demande du carburant à l'année t ;
- β_i : le coefficient de la variable (i) dans la fonction de la demande ;
- MQ_t : le nombre des véhicules à moteur de diverses catégories l'année t ;
- MC_t : l'efficacité énergétique moyenne des différents types de véhicules l'année t ;
- POP_t : la taille de la population à l'année t ;
- $\% \text{PIB}_t$: le taux de croissance économique l'année t ;
- EMP_t : l'emploi à l'année t ;
- SCM_t : le taux de service de transport en commun l'année t ;
- E_t : l'erreur statistique qui représente la différence entre l'observation et la valeur estimée par le modèle l'année t .

2.3.2 Le critère de choix d'une variante du modèle:

Le choix du meilleur modèle se fait pratiquement en deux étapes :

Etape 1 : Analyse économique

Pour qu'un modèle puisse être valide, ses coefficients doivent respecter la formulation économique ; on écarte tout modèle qui ne représente pas une logique économique, par exemple un modèle qui contient un coefficient de prix positif est un modèle irréaliste et il sera automatiquement négligé.

Etape 2 : Analyse statistique

Après l'analyse économique et la sélection des modèles qui peuvent être valides, le choix de la meilleure variante de modèle portera sur le meilleur taux de réalité (R^2).

Le taux de réalité est défini comme le suivant :

$$R^2 = \frac{\sum_1^n (D_n - D_n^*)^2}{\sum_1^n (D_n - \bar{D})^2}$$

D_n : la valeur observée à la période n ;

D_n^* : la valeur estimée par le modèle à la période n ;

\bar{D} : la moyenne des valeurs observées y_n .

Le taux de réalité reflète l'écart entre les réalisations et les estimations du modèle ce qui permet d'évaluer l'efficacité du modèle c'est-à-dire la possibilité de représenter le phénomène à une erreur moyenne égale à $(1-R^2)$. Donc le modèle qui a le meilleur R^2 est le modèle qui représente mieux la réalité.

Le schéma suivant résume la procédure de choix du meilleur modèle :

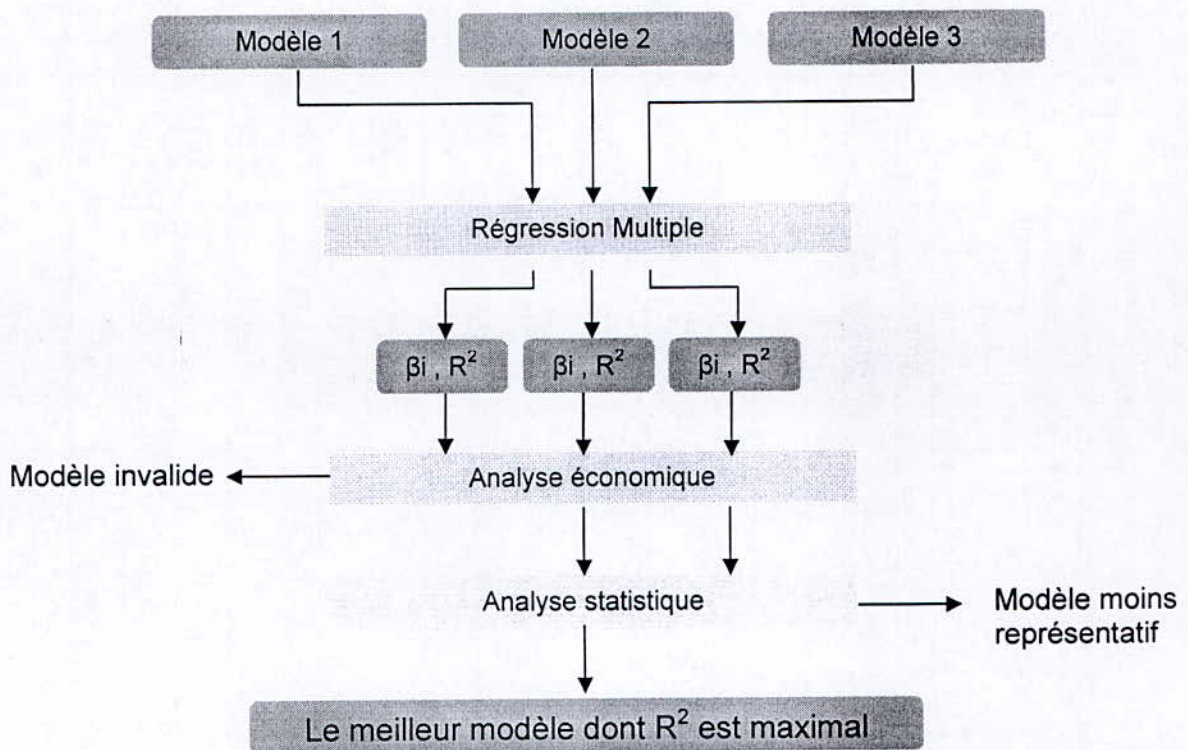


Figure II.6 : Schéma simplifié de la procédure de sélection de meilleur modèle

3. Application

Les données :

Les données sont représentées sous forme de chroniques annuelles des différentes variables avec 20 observations (1985-2004).

L'outil informatique utilisé:

Il existe plusieurs logiciels statistiques qui peuvent être utilisés : SPSS, STATISTICA, EVIEWS, etc. Le logiciel SPSS est choisi pour son efficacité et sa simplicité par rapport aux autres logiciels.

Résultats et Analyse

Les tableaux suivants donnent les résultats de la régression multiple pour les quatre différents carburants.

Les tableaux se composent de deux parties pour les deux segments de la demande (véhicules des particuliers et véhicules des professionnels). Chaque partie des tableaux indique les coefficients estimés β_i de chaque variable, son ratio de student et le taux de réalité R^2 du modèle (agrégé, individuel et logarithmique).

Essence normale									
V. Part.					V. Prof.				
Modèle	Variables explicatives	coefficient B	student	R ²	Modèle	Variables explicatives	coefficient B	student	R ²
Agrégé	B0	6945855896	7,472	96.9%	Agrégé	B0	-60,954	2525	98.00%
	P	-8842364,768	2,183			P	-39940990,64	2263	
	MQ.MC	315,804	3,842			MQ.MC	-12550,416	6,788	
	EMP	0,00*				EMP	0,00*		
	%PIB	2123739468	4,033			%PIB	717662665,3	5,583	
	POP	-172,672	3,885			POP	-2279158490	3,389	
individuel	B0	153,899	3,426	91.7%	individuel	B0	-17,792	2.753	99.0%
	P	-4,816	2,166			P	-0,224	2.336	
	MQ.MC	-48,68	4,075			MQ.MC	-33.23	7.323	
	EMP	0,00*				EMP	0,00*		
	%PIB	-103,707	2,284			%PIB	9,06	3.689	
	POP	-	-			POP	-	-	
Log	B0	26,66	2,307	97,13%	Log	B0	25,897	4,207	97,20%
	P	-0,0057	2,102			P	-0,001	7,105	
	MQ.MC	0,0274	3,506			MQ.MC	0,1742	4,493	
	EMP	0,00*				EMP	0,00*		
	%PIB	0,0274	4,504			%PIB	0,0251	2,624	
	POP	-2,476	4,5			POP	-2,447	2,22	

* la variable EMP n'est pas significative, sont coefficient est arrondi à 0.

Tableau II.1 : Résultats de la régression pour l'essence normale

Essence Super				
V. Part.				
Modèle	Variables explicatives	coefficient B	student	R ²
Agrégé	B0	-50,121	1,479	97.98
	P	-330	2,147	
	MQ.MC	1088,81	2,037	
	EMP	0,00*		
	%PIB	-8552	2,556	
	POP	724947980,4	2,144	
Individuel	B0	6,288	2,575	96.80%
	P	-9,88E-02	2,166	
	MQ.MC	1031,222	8,222	
	EMP	0,00*		
	%PIB	6,288	2,651	
	POP			
Log	B0	5,447	3,46	96.82%
	P	-0,351 E-2	2,42	
	MQ.MC	0,693	7,29	
	EMP	0,00*		
	%PIB	0,080	2,15	
	POP	-.001	3.02	

* la variable EMP n'est pas significative, sont coefficient est arrondi à 0

Tableau II.2 : Résultats de la régression pour l'essence super

Gasoil									
V. Part.					V. Prof.				
Modèle	Variables explicatives	coefficient B	student	R^2	Modèle	Variables explicatives	coefficient B	student	R^2
Agrégé	B0	1579100682	3,654	95.8%	Agrégé	B0	-1,008E+10	2,245	93.1%%
	P	27134961,28	2,364			P	-22505,777	5,649	
	MQ.MC	-6836,52	2,842			MQ.MC	-28132,222	3,674	
	EMP	0,00*				EMP	0,00*		
	%PIB	979338824,9	2,238			%PIB	3,154E+10	2,675	
	POP	-46,895	6,402			POP	1114,832	2,221	
individuel	B0	22,657	7,59	94,01%	individuel	B0	100,858	2,171	86.7%
	P	-1,798	3,515			P	-6,233	4,724	
	MQ.MC	5276,185	2,465			MQ.MC	2686,529	2,095	
	EMP	0,00*				EMP	0,00*		
	%PIB	-55,391	2,454			%PIB	1288,385	2,164	
	POP					POP			
Log	B0	0,859	4,027	95,40%	Log	B0	-2,726	2,206	91,60%
	P	-0,783	2,799			P	-0,859	2,341	
	MQ.MC	0,73	2,891			MQ.MC	2,342	2,067	
	EMP	0.00				EMP	0.00		
	%PIB	0,066	3,08			%PIB	0,194	3,95	
	POP	0,702	2,146			POP	0.00	0.00	

* la variable EMP n'est pas significative, sont coefficient est arrondi à 0

Tableau II.3 : Résultats de la régression pour le gasoil

GPL-C				
V. Part.				
Modèle	Variables explicatives	coefficient B	student	R ²
Agrégé	B0	-1709447882	5,795	89.5%
	P	37567583,69	3,460	
	MQ.MC	376,233	4,531	
	EMP	0,00*		
	%PIB	266763898,341	2,263	
	POP	71,185	4,672	
individuel	B0	-5,856	5,595	93.7%
	P	1,176	7,802	
	MQ.MC	453,004	2,468	
	EMP	0,00		
	%PIB	82,912	4,296	
	POP			
Log	B0	-30,251	3,802	97.02%
	P	-00,244	2,905	
	MQ.MC	,500	4,868	
	EMP	0,00*		
	%PIB	0,063	3,102	
	POP	4,771	4,302	

* la variable EMP n'est pas significative, sont coefficient est arrondi à 0

Tableau II.4 : Résultats de la régression pour le GPL

4. Analyse des résultats :

4.1 Significativité des variables :

Lorsque un prévisionniste a estimé un modèle économétrique après l'avoir formulé, il est important qu'il puisse juger de sa fiabilité statistique et logique afin de valider définitivement son modèle.

Dans un but didactique, nous partons de la présentation standard d'une équation de régression en indiquant pour chaque paramètre la manière d'interpréter sa valeur. Soit l'équation de régression :

$$y_t = a_1 x_{1t} + a_2 x_{2t} + \dots + a_0 + e_t$$

R^2 : Taux de réalité

N : Nombre d'observations

- Les coefficients du modèle

Il s'agit des poids relatifs accordés à chacun des facteurs explicatifs. Ce sont des estimations des coefficients réels et inconnus puisque nous disposons que d'un échantillon de chaque chronique et non de la population dans son ensemble. Ces coefficients sont donc des variables aléatoires assorties d'un écart-type. Ils représentent l'impact des variables explicatives sur le phénomène que l'on cherche à expliquer (La demande).

- Les ratios de Student ($t_1, t_2, t_3, \dots, t_0$)

Le coefficient de chaque variable explicative est en fait une variable aléatoire et, à ce titre entachée d'une certaine erreur lors de son estimation. Cette erreur est mesurée par l'écart-type du coefficient. Plus l'estimation du coefficient est dispersée (qui se traduit par une valeur élevée de l'écart-type par rapport à la valeur du coefficient), plus l'influence de la variable explicative sera douteuse. Le ratio de student est calculé en faisant le rapport d'un coefficient de régression (a_i) et de son écart-type (σ_{a_i}). Ce ratio suit une loi de student ; ce qui va

permettre de tester si le coefficient est significativement différent de zéro (c'est-à-dire variable explicative de la demande) ou s'il doit être considéré comme nul.

Si $t_{calculé} > t_{lu}$ alors : le coefficient a_i de la variable x_i est significativement différent de zéro. Dans notre cas les calculs montrent que la seule variable qui n'est pas significative est l'emploi (EMP), leur ratio de Student t est toujours inférieur à 2,086 ($t(20, 5\%) = 2,086$).

Nous pouvons donc retenir les variables :

- 1- P : le prix de carburant
- 2- %PIB_t : le taux de croissance économique
- 3- MQ_t : le nombre de véhicules à moteur de diverses catégories ;
- 4- MC_t : l'efficacité énergétique moyenne des différents types de véhicules ;
- 5- POP_t : la taille de la population à l'année t ;

4.2 Analyse des modèles de la demande des carburants :

Dans cette partie, nous allons expliquer comment on a choisi le meilleur modèle de chaque carburant parmi les trois variantes de modèle.

i. Essence normale***Etape 1 : Analyse économique***

- Dans le modèle agrégé, on observe que les coefficients du parc automobile et de la population sont négatifs ce qui ne respecte pas la formulation économique. Les coefficients de ces variables doivent être positifs : l'augmentation du parc automobile ou de la population engendre automatiquement une croissance de la demande.
- Le modèle individuel est invalide parce que le coefficient du parc automobile est négatif dans les deux parties de la demande.
- Le modèle logarithmique respecte bien la formulation économique.

Le modèle logarithmique est le seul modèle qui peut être retenu comme fonction de la demande d'essence.

Etape 2 : Analyse statistique

Le modèle logarithmique a un taux R^2 de l'ordre de 97% pour les deux parties de la demande donc peut être validé.

ii. Essence super***Etape 1 : Analyse économique***

On constate les observations suivantes :

- Le modèle agrégé n'est pas significatif, à cause du coefficient de (%PIB) qui est négatif ce qui ne respecte pas la formulation économique. Le coefficient de (%PIB) doit être positif pour que le modèle puisse être considéré comme un modèle valide.
- Les deux modèles individuel et logarithmique sont significatifs, leurs coefficients sont conformes à la formulation économique.

Etape 2 : Analyse statistique

Les deux modèles individuels représentent pratiquement le même R^2 (96.80% et 96.82% respectivement), on a choisi le modèle logarithmique par analogie avec l'essence normale.

iii. Gasoil***Etape 1 : Analyse économique***

- Le modèle agrégé n'est pas significatif à car :
 - le coefficient de parc auto est négatif dans les deux parties de la demande ;
 - le coefficient du prix est positif dans la demande des professionnels;
- Le modèle individuel, dans sa partie « particuliers », a un coefficient de %PIB négatif.
- Le modèle logarithmique est significatif car tous les coefficients β_i respectent la formulation économique.

Etape 2 : Analyse statistique

En général, le modèle logarithmique a le meilleur R^2 (95.40% pour la demande « particuliers » et 91.60% pour la demande « professionnels »)

Nous pouvons donc retenir le modèle logarithmique comme une fonction de la demande du gasoil.

iv. GPL-Carburant**Etape 1 : Analyse économique**

- Les deux modèles agrégé et individuel ne sont pas significatifs à cause du coefficient de prix qui est négatif dans les deux modèles.
- Le modèle logarithmique respecte bien la formulation économique.

Etape 2 : Analyse statistique

Le modèle logarithmique montre un taux de réalité acceptable ($R^2 = 97.02\%$). Nous pouvons donc retenir le modèle logarithmique comme une fonction de la demande du GPL.

4.3 Analyse de la demande en fonction de prix à la pompe :*Exemple : Essence normale*

La fonction de la demande est redressée dans la figure II.7, toutes les autres variables sont fixées. On voit bien que la fonction est décroissante en fonction de prix à la pompe, elle descend de $+\infty$ à prix = 0 DA/litre et elle se stabilise vers 2000 millions de tonne à prix = 50 DA/litre.

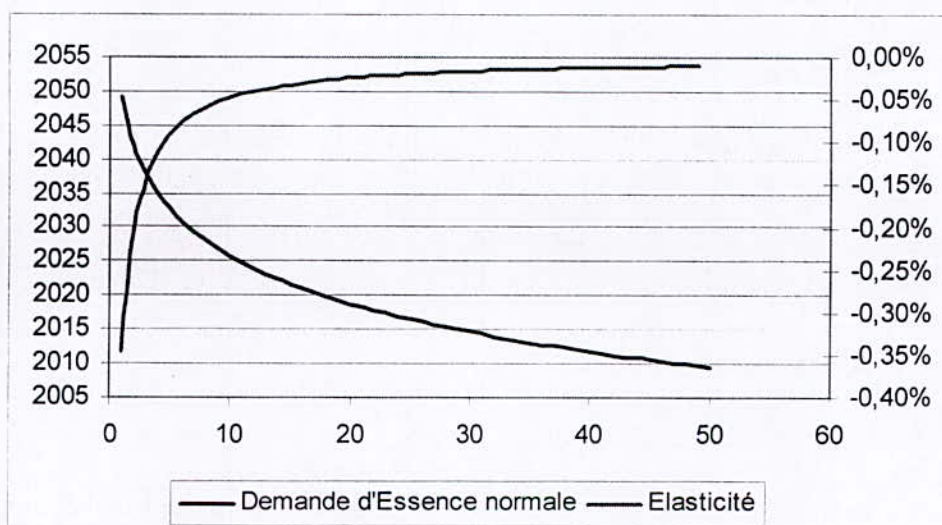


Figure II.7 : La demande de l'Essence normale (en millions de tonne) en fonction de prix à la pompe (en DA/litre) et l'élasticité prix/demande

L'élasticité prix/demande n'est pas la même sur tout l'intervalle, elle change de -0,40% (à prix=0 DA/litre) à 0,00% (à prix=50 DA/litre). Rapidement, on peut distinguer deux intervalles où l'élasticité est bien différente d'un intervalle à l'autre :

- **[0, 10] DA/litre** : où la demande est très sensible à la variation de prix entre -0,40% et -0,05%.
- **[10, 50] DA/litre** : où la demande est moins sensible voire stable, entre -0,05% et 0,00%.

La variation de l'élasticité prix/demande est justifiée par :

- Dans le **premier intervalle**, le prix est tellement faible que les automobilistes utilisent les carburants sans compter. Ils peuvent facilement réduire leur consommation, par la limitation de leurs déplacements, après toute augmentation de prix dans cet intervalle.
- Dans le **deuxième intervalle**, le prix est relativement élevé (prix >10 DA/litre). Les automobilistes ont déjà adapté leur consommation d'essence normale, ils ne peuvent plus la réduire car elle est proche de leur besoin minimal de déplacement (déplacements maison-travail, maison-école ... etc.) et l'essence est utilisée rigoureusement par les automobilistes.

Maintenant, on compare les deux genres de la demande : la demande des « particuliers » (Figure II.8) et la demande des « professionnels » (Figure II.9).

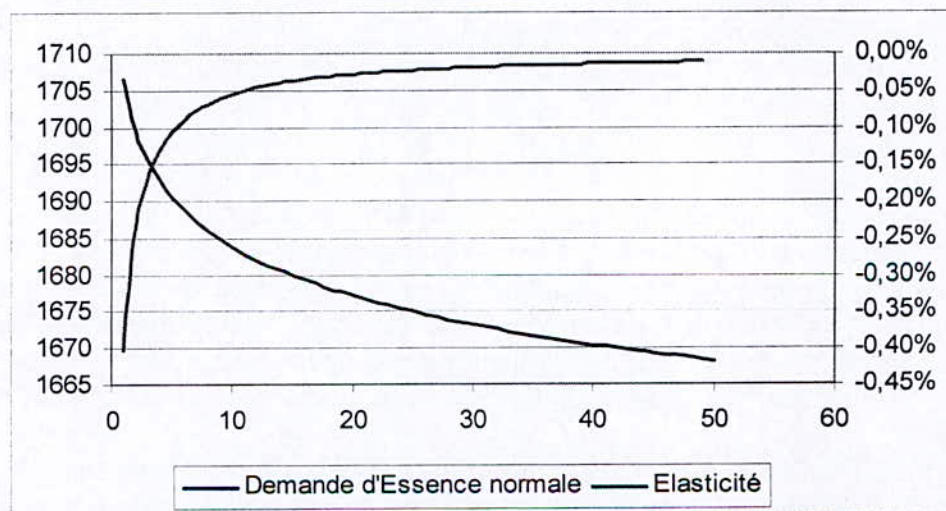


Figure II.8 : La demande des particuliers en Essence normale (en millions de tonne) en fonction de prix à la pompe (en DA/litre) et l'élasticité prix/demande.

La première remarque, qu'on peut faire rapidement, est que l'essence normale est un carburant consommé principalement par les particuliers, leur demande est cinq fois plus que la demande des professionnels. 75% des véhicules qui consomment l'essence normale sont des véhicules « tourisme » ce qui peut justifier la part de la consommation des particuliers.

Le prix à la pompe est un prix final pour les particuliers qui réagissent rapidement à sa variation par l'ajustement de leur consommation. Cependant, pour les professionnels (taxi, transport des voyageurs, transport de marchandises, services divers...etc.) le prix à la pompe ne constitue qu'une charge d'exploitation, le carburant est un produit intermédiaire qui permet aux professionnels de proposer leurs services aux clients.

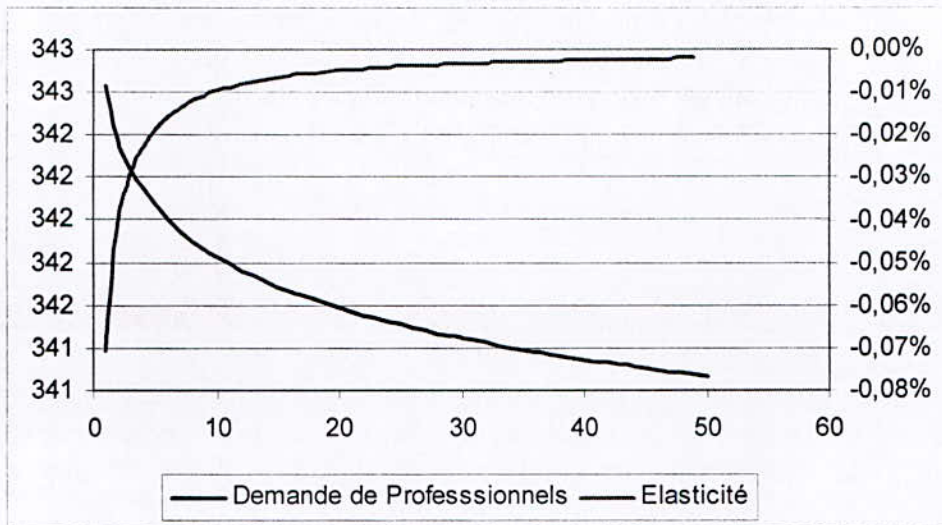


Figure II.9 : La demande des professionnels en Essence normal (en millions de tonne) en fonction de prix à la pompe (en DA/litre) et l'élasticité prix/demande

Toute variation de prix du carburant à la pompe est portée sur le prix final du service et la variation de la demande du service final dépend fortement du genre de ce service qui est en général un besoin nécessaire aux clients finaux.

En général la demande des professionnels est une demande intermédiaire qui est moins sensible que la demande des particuliers qui est une demande finale.

5. Conclusion

La modélisation de la fonction de la demande des carburants a eu pour objectif de représenter la demande en fonction des facteurs déterminant de la consommation : prix, taux de croissance économique, parc automobile ...etc. Cette étape permet de simuler le comportement des consommateurs vis-à-vis de la variation de la situation de marché et d'estimer son impact sur les prix et les profits des producteurs. A travers cette modélisation, nous pouvons estimer aussi l'impact de la libéralisation du marché sur la demande nationale des carburants.

Enfin, la modélisation de la demande est une conception d'un sous-système principal du système global « marché » où le comportement de la demande joue un rôle très important dans la fixation des prix.

II.3 Modélisation de l'offre

En partant de la loi sur les hydrocarbures et en faisant une projection sur la réalité, on représente l'activité de l'aval sous forme d'une superposition de trois (3) niveaux d'activité, liés verticalement et qui se terminent par la consommation finale.

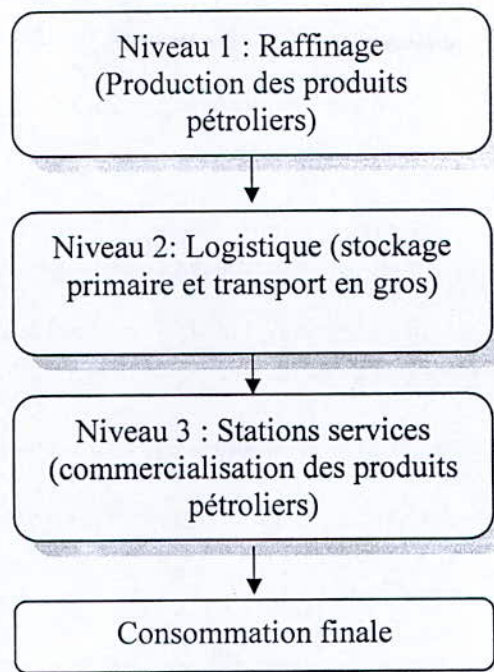


Figure II.10 : Représentation de l'aval pétrolier.

Niveau 1 : Raffinage : productions et stockage des produits pétroliers.

Niveau 2 : Logistique (stockage primaire et transport par canalisations).

Niveau 3 : Stations services (commercialisation des produits pétroliers)

Chaque niveau contient une ou plusieurs entreprises exerçant la même activité. Le nombre et la taille de l'entreprise dans le même niveau dépendent des barrières d'entrée (capacités techniques et financière) et de l'organisation de marché par l'Etat (par exemple l'interdiction de la fusion de deux grandes entreprises qui peut limiter la concurrence).

1. Modélisation d'un sous secteur

La segmentation de l'aval (voir la figure II.10) donne plusieurs niveaux, où chacun représente un sous secteur d'activité. Chaque sous secteur est caractérisé par :

1.1 Un taux de rentabilité :

« Dans le monde réel, les firmes ne maximisent pas leur profit, mais se contentent d'un **niveau satisfaisant de profit.** » [9]

Herbert Simon [9]

Selon Herbert Simon (le fondateur de l'économie industrielle), l'entreprise ne cherche pas à maximiser (théoriquement) son profit, mais elles cherchent à atteindre un taux de rentabilité acceptable, c'est ce qu'on appelle la rationalité limitée. [9]

Le taux de rentabilité a pour objectif de mesurer la performance atteinte dans un sous secteur donné. Cependant, il existe de nombreuses approches possibles de ce taux :

- Taux de Rentabilité économique = le résultat / l'immobilisation
- Taux de Rentabilité financière = le résultat / les capitaux immobilisés
- Taux de Rentabilité commerciale = le profit / le chiffre d'affaire

Pour des raisons de formulation mathématique, le taux de rentabilité commerciale est le plus utilisé.

On peut considérer le taux moyen de rentabilité des entreprises du secteur énergétique comme un taux optimal (ex : le taux moyen de rentabilité des raffineries en Europe est 15%) [6]

1.2 Structure de coût :

On suppose que chaque niveau est caractérisé par une structure de coût identique pour toutes les entreprises qui se trouvent dans ce même niveau.

Les coûts se décomposent en coûts fixes et en coûts variables :

$$\text{Coûts de production} = \text{coûts fixes} + \text{coûts variables}$$

1.2.1 Structure des coûts dans le raffinage

– **Les coûts variables** : c'est-à-dire les coûts directement proportionnels aux quantités de bruts traitées : il s'agit de produits chimiques, de catalyseurs et de frais financiers liés à l'immobilisation des bruts et des produits pendant le processus de fabrication (et de stockage). D'un point de vue comptable, ces coûts comprennent aussi, bien entendu, les frais des combustibles internes.

– **Les coûts fixes** : il s'agit des frais de personnel, d'entretien, d'assurance, de taxes de frais généraux, etc. Ces frais sont quasiment indépendants des quantités des bruts traités. En effet, que la raffinerie fonctionne à 60% ou 100% de sa capacité nominale, les frais de personnel sont généralement identiques

1.2.2 Structure des coûts de la logistique et de la distribution

– **Les coûts variables** : les coûts proportionnels aux quantités vendues de carburants : il s'agit de l'énergie, de l'approvisionnement et les taxes sur produits.

– **Les coûts fixes** : les frais de personnel, d'entretien, d'assurance, les taxes, les frais généraux, etc. ces frais sont quasiment indépendant des quantités vendues des carburants.

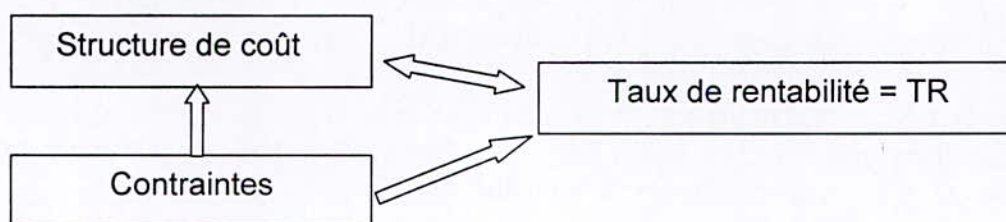


Figure II.11 : Interaction coûts, contraintes et taux de rentabilité

1.3. Contraintes

Les contraintes sur les comportements des entreprises peuvent être classées comme des :

- Contraintes financières : capacité financière

- Contraintes techniques : capacité de production
- Contrainte d'organisation de marché : obligation de satisfaire la demande nationale, avoir des stocks de réserve
- Contraintes de disponibilités : la quantité de matière première disponible sur le marché.

2. Relations entre les firmes

Les prix libres jouent un rôle de régulateur de marché. Chaque entreprise affiche le prix qui lui permet de réaliser un taux de rentabilité acceptable, en plus, le prix est influencé par le degré de la concurrence sur le marché et le pouvoir de négociation des clients. A l'équilibre, les quantités de l'offre et de la demande, sur chaque marché, sont égales et le prix est supposé unique (non discriminatoire).

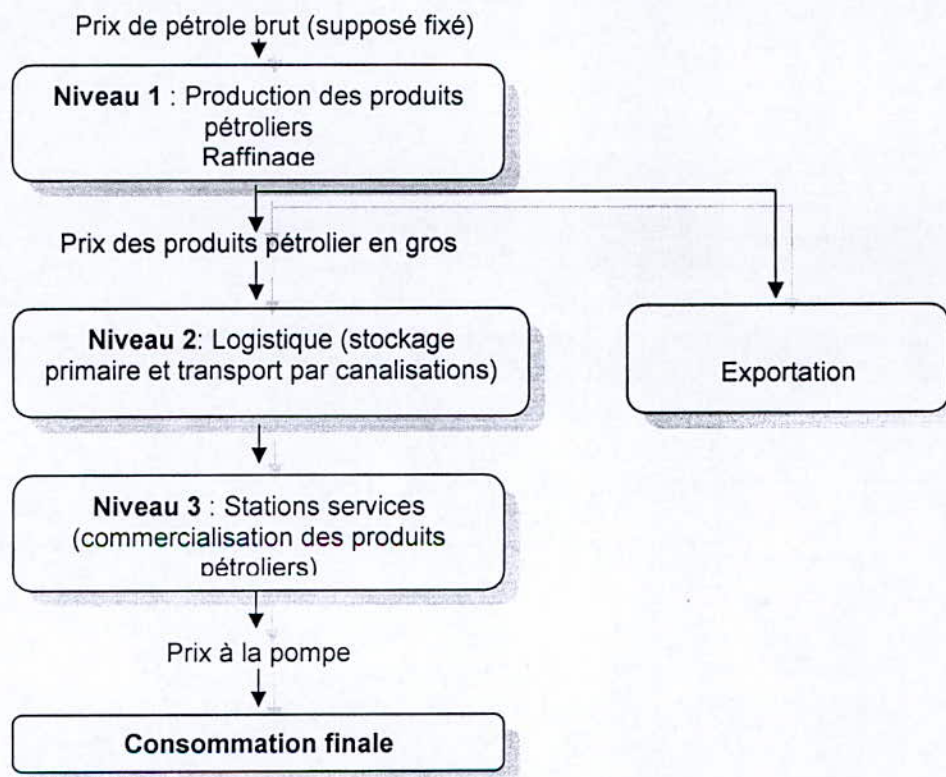


Figure II.12 : Relation entre les firmes

3. L'équilibre de modèle

L'équilibre global de marché s'établit lorsque :

- chaque entreprise atteint son taux de rentabilité ;
- la demande est égale à l'offre sur chaque marché.

Les calculs des prix et des quantités d'équilibre se font du bas vers le haut, on part du quatrième niveau jusqu'au premier niveau.

Le schéma suivant représente l'adéquation offre-demande qui résulte de leur affrontement dans le marché.

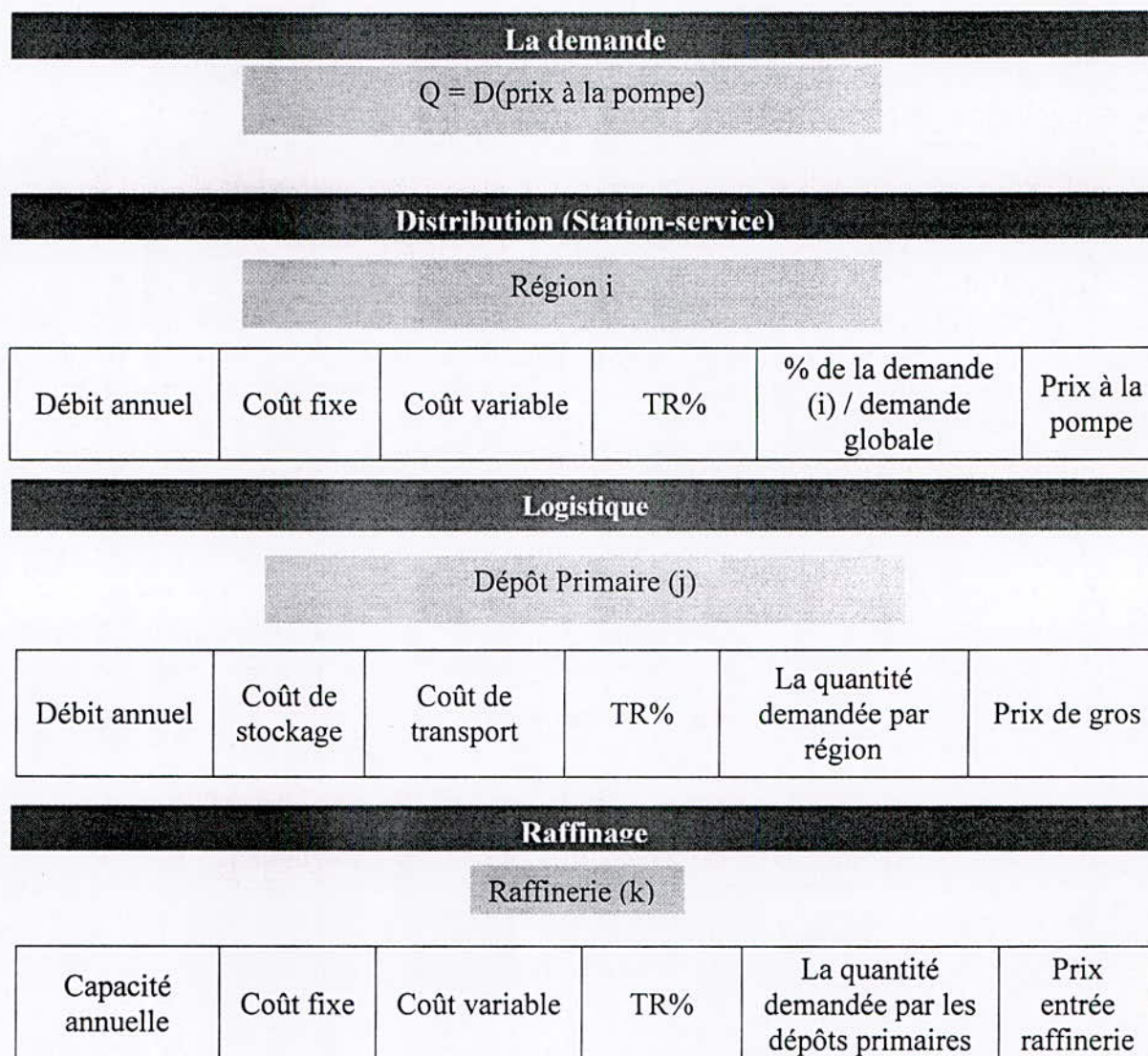


Figure II.13 : Adéquation offre demande

II.3 Modèle Global

1. Définition et éléments de base

1.1 Taux de rentabilité d'un sous-secteur:

Les produits de la chaîne pétrolière sont très variés et d'utilisations différentes. Donc il est rationnel de choisir un taux de rentabilité par produit et non un taux de rentabilité global. Pour évaluer le taux de rentabilité global d'un secteur, il faut avoir toutes les informations nécessaires sur les autres produits et ce n'est pas le cas de cette étude. On s'intéresse qu'aux produits énergétiques : les carburants (précisément l'essence, le gazole et le GPL-C). En effet les stations service, les distributeurs et les raffineries vendent des autres produits : bitumes, lubrifiants, pneumatiques, voire services : vidange, lavage, etc....

$$\text{Taux de rentabilité par produit} = \frac{P.Q - (CV.Q + CF)}{P.Q}$$

P : le prix de vente unitaire du produit ;

Q : la quantité fabriquée par le sous- secteur ;

CV : le coût variable moyen unitaire des entreprises de sous-secteur ;

CF : le coût fixe (les frais fixes) = la somme des coûts fixes des entreprises de sous secteur.

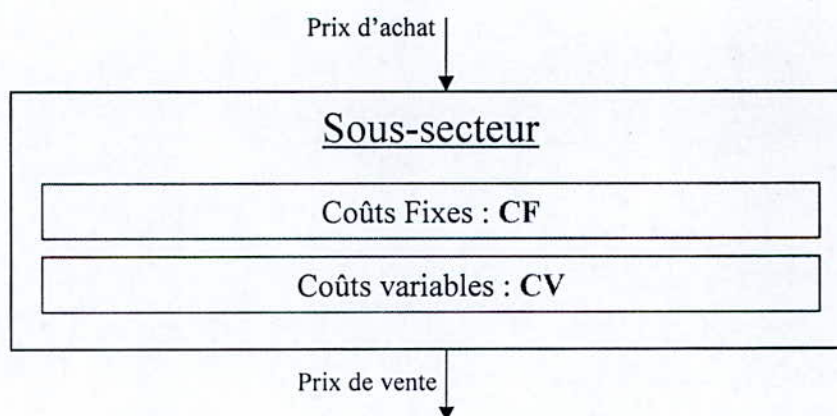


Figure II.14 : Formation du prix dans un sous secteur

1.2 Marché régional et marché national :

En Algérie, on peut distinguer quatre marchés géographiques différents : Est, Nord, Ouest et Sud. Cette décomposition est justifiée parce que les coûts changent d'une région à l'autre (principalement le coût de transport), ce qui rend les quatre marchés géographiques différents en terme de structure des coûts.

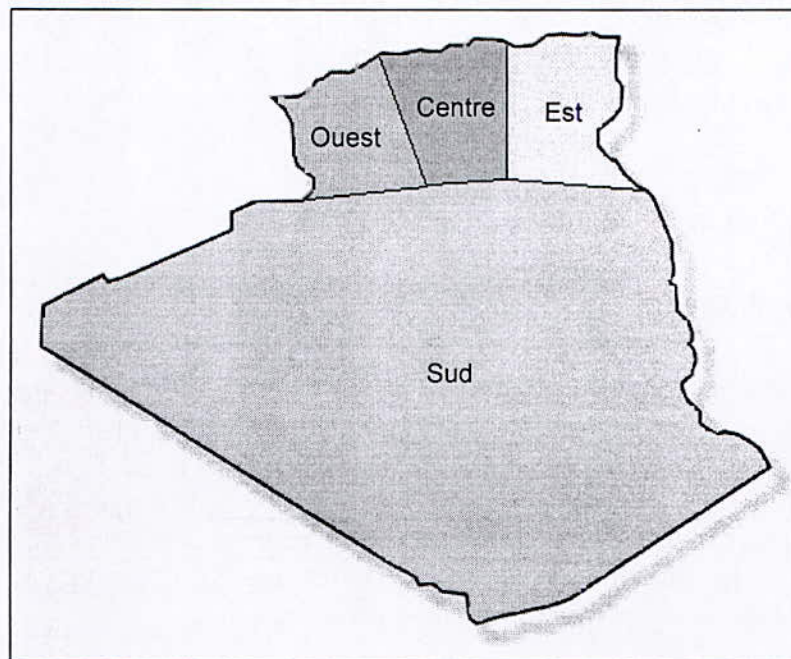


Figure II.15 : La décomposition du marché national en quatre marchés régionaux

2. Modélisation du sous-secteur de raffinage :

La modélisation du sous-secteur de raffinage consiste à écrire son taux de rentabilité en fonction de ses caractéristiques (techniques et économiques) et déterminer les différentes contraintes sur le fonctionnement des raffineries.

2.1 Le taux de rentabilité

Le taux du raffinage par produit s'écrit :

$$TR(i) = \frac{w \cdot Q(i) - [CV(i) \cdot Q(i) + CF(i)]}{w \cdot Q(i)}$$

Sous contraintes :

$$Q(i) \leq \text{Capa}(i)$$

w : le prix de produit à la sortie de la raffinerie ;
 $Q(i)$: la quantité de produit (i) fabriquée ;
 $CV(i)$ le coût variable de production par unité à la raffinerie ;
 $CF(i)$ le coût fixe de production à la raffinerie = $CF \cdot Q(i) / Q$;
 $\text{Capa}(i)$: la capacité de production ;
 Q : la quantité totale des produits.

2.2 Caractéristiques d'une raffinerie

Chaque raffinerie est caractérisée par :

Capacité de traitement : $\text{Cpt}(i) = [\text{tonnes pétrole brut / an}]$;

Rendement en carburant :

- RendEss(i) = rendement en poids de l'essence pour tonne de pétrole brut traité;
- RendGaz(i) = rendement en poids du gazole pour tonne de pétrole brut traité ;
- RendGPL(i) = rendement en poids du GPL pour tonne de pétrole brut traité ;

Densité de pétrole brut utilisé : DenPB ;

Structure des coûts : fixes et variables

2.3. Structure de coût :

Coûts variables	Coûts fixes
- Energie	- Personnel
- Les produits chimiques (additifs)	- Amortissement
- Les frais de transport de pétrole brut	- Entretien
- Les frais de stockage	- Charges financières
-	-

Tableau II.5 : structure de coût dans le raffinage

Exemple : Essence Normale

➤ Taux de rentabilité de l'Essence :

$$TR(Ess) = \frac{w_{Ess} \cdot Q_{Ess} - [CV_{Ess} \cdot Q_{Ess} + CF_{Ess}]}{w_{Ess} \cdot Q_{Ess}}$$

➤ Sous contraintes :

$$Q_{Ess}(i) \leq Cpt(i)$$

- w_{Ess} : le prix de l'Essence en gros (à la sortie de la raffinerie) [DA/ l];
- Q_{Ess} : la quantité de l'essence fabriquée;
- $CV_{Ess} = RendEss \cdot CV$ (on peut ajouter d'autres coûts variables spécifiques à l'essence) ;
- $CF_{Ess} = RendEss(i) \cdot CF$

3. Modélisation du sous-secteur de logistique :

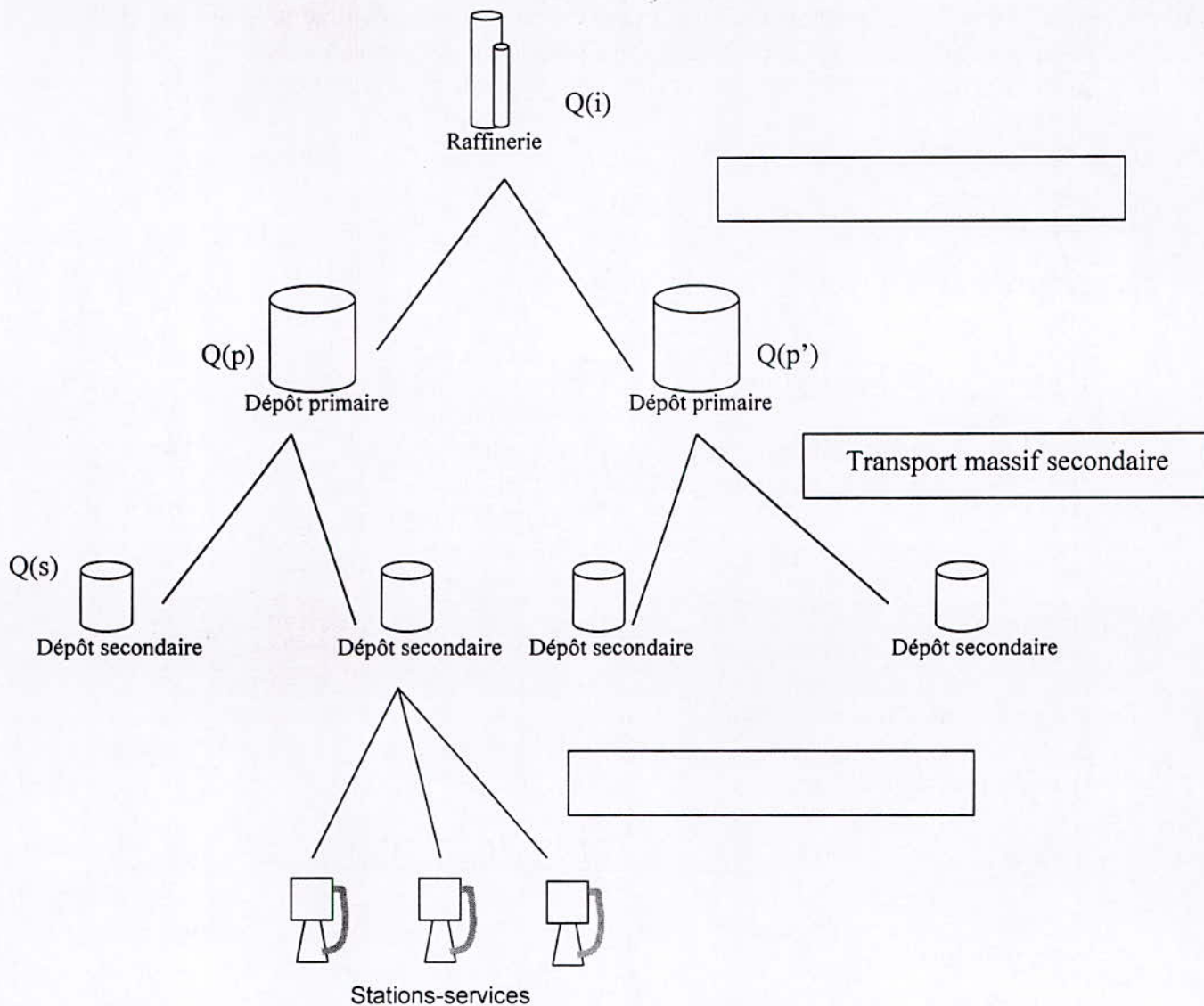


Figure II.16 : Schéma de la logistique

Soit P le nombre des dépôts primaires existant sur le territoire national, chaque dépôt reçoit une quantité annuelle $Q(p)$ ($p = 1..P$) à partir d'une raffinerie (i) distante de ce dépôt $L(i,p)$. Les dépôts primaires alimentent les S dépôts secondaires les plus proches par des quantités annuelles $Q(s)$ distants de $L(p,s)$.

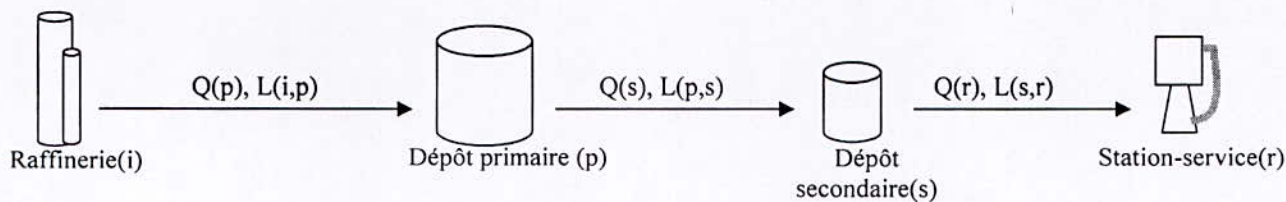


Figure II.17 : chemin du carburant depuis la raffinerie jusqu'à la station service

Le transport massif-primaire (entre la raffinerie et les dépôts primaires) se fait par :

- Cabotage
- Pipe
- Wagon
- Camion (négligé)

Le transport massif-secondaire (entre les dépôts primaires et les dépôts secondaires) se fait par :

- Camion
- Wagon

Le transport final (entre les dépôts secondaires et les stations-services) se fait par :

- Camion

Structure de coût :

Coût variable	Coût fixe
<ul style="list-style-type: none"> • Coût de transport massif-primaire <ul style="list-style-type: none"> - Cabotage - Pipe - Wagon - Camion (négligé) • Coût de transport massif-secondaire <ul style="list-style-type: none"> - Camion - Wagon • Coût de transport final <ul style="list-style-type: none"> - Camion 	<ul style="list-style-type: none"> • Amortissement • personnel • Entretien

Tableau II.6 : structure de coût dans la logistique

Soient :

CF= CF(dépôts primaire)+ CF(dépôts secondaire)+CF (moyens de transport)

CV= énergie + impôts+...

Q : la quantité totale transportée des carburants

Q(i) : la quantité de carburant (i) transportée

Le coût fixe du carburant (i) égal à :

$$CF(i) = Q(i)/Q \cdot CF$$

Et le taux de rentabilité par ce produit est :

$$TR(i) = \frac{V Q(i) - [CV \cdot Q + CF(i)]}{V Q(i)}$$

4. Modélisation du sous-secteur de station-service :

Structure de coût

Coûts variables	Coûts fixes
- Approvisionnement (v (DA/m ³))	- Personnel
- TVA, TPP	- Amortissement
-	- Entretien
	- Charges financières
	-

Tableau II.7 : structure de coût dans la distribution

$$TR = \frac{P.Q(i) - (CV.Q + CF(i))}{P.Q(i)}$$

Sous contraintes :

$$Q \leq \text{débit global des stations-service}$$

- CV= v + TVA +TPP
- CF= Personnel + Amortissement + Entretien + Charges financières+...
- P= prix TTC moyen du carburant à la pompe estimé

5. Adéquation Offre/demande

L'adéquation entre la demande et l'offre se fait par région :

- les quantités des produits demandées, transportées ou produites sont régionales
- les coûts de transport et de stockage sont spécifiés pour chaque région
- les coûts fixes, dans un sous secteur, d'une quantité livrée à une région sont calculés à partir de la proportion de cette quantité dans la quantité globale

Pour une région donnée, nous allons passer aux éléments de la modélisation pour chaque sous-secteur (raffinage, logistique et stations services) :

5.1 Raffinage

Le raffinage est représenté par :

- coût fixe : CFRaff
- cout variable CVRaff
- taux de rentabilité :%TRRaff
- capacité CapRaff
- production QRaff
- prix de brut Pbrut
- Prix de vente W

Modélisé par :

$$\%TR_{Raff} = W - (CV_{Raff} + CF_{Raff}/Q_{Raff} + P_{brut}) / W$$

$$Q_{Raff} = Q_{Log}$$

$$Q_{Raff} \leq Cap_{Raff}$$

5.2 Logistique

La logistique est représentée par :

- coût fixe : CFLog
- coût variable CVLog
- taux de rentabilité : %TRLog
- capacité CapLog
- production QLog
- Prix de vente V

Modélisée par :

$$\%TR_{log} = V - (CV_{Log} + CF_{Log}/Q_{Log}) / V$$

$$Q_{Raff} = Q_{Stat}$$

$$Q_{Log} \leq Cap_{Log}$$

5.3 Station service

Une station service est représentée par :

- coût fixe : CFStat
- coût variable CVStat
- taux de rentabilité : %TRStat
- capacité CapStat
- production QStat
- Prix de vente P

Modélisé par :

$$\%TR_{Stat} = V - (CV_{Stat} + CF_{Stat}/Q_{Stat}) / V$$

$$Q_{Stat} = Q$$

$$Q_{Stat} \leq Cap_{Stat}$$

5.4 Calcul d'équilibre

Le calcul du prix et des quantités d'équilibre consiste à résoudre l'ensemble d'équations suivantes :

$$\left\{ \begin{array}{l} \%TRRaff = W-(CVRaff+CFRaff/QRaff+ Pbrut) / W.....(1) \\ \%TRLog = V-(CVLog+CFLog/QLog) / V.....(2) \\ \%TRStat = P-(CVStat+CFLog/QStat) / P(3) \\ QRaff = QLog.....(4) \\ QRaff \leq CapRaff.....(5) \\ QRaff = QStat.....(6) \\ QLog \leq CapLog.....(7) \\ QStat = Q.....(8) \\ QStat \leq CapStat.....(11) \\ Q=f(p) \end{array} \right.$$

Les relations 4,5...11 peuvent être simplifiées en trois inégalités :

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \%TRRaff = W-(CVRaff+CFRaff/ f(p)+ Pbrut) / W.....(1) \\ \%TRLog = V-(CVLog+CFLog/ f(p)) / V.....(2) \\ \%TRStat = P-(CVStat+CFLog/ f(p)) / P.....(3) \\ f(p) \leq CapRaff.....(4) \\ f(p) \leq CapLog.....(5) \\ f(p) \leq CapStat.....(6) \end{array} \right.$$

Après la résolution des trois équations (1), (2) et (3), on obtient un prix qui est P en fonction des taux de rentabilité et les coûts des différents secteurs :


$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} P= \{ CVRaff/ [(1-\%TRRaff)(1-\%TRLog)(1-\%TRStat)] + CVLog/[(1-\%TRLog)(1-\%TRStat)] + CVStat/(1-\%TRStat)\} + \{ CFRaff/ [(1-\%TRRaff)(1-\%TRLog)(1-\%TRStat)] + CFLog/[(1-\%TRLog)(1-\%TRStat)] + CFStat/(1-\%TRStat)\} * 1/f(p)(A) \\ f(p) \leq \min \{CapRaff, CapLog, CapStat\}.....(B) \end{array} \right.$$

La fonction f(p) est en générale une fonction puissance du prix ce qui rend la résolution explicite de l'équation (A) très difficile voire impossible. Elle représente un polynôme de la variable P mais avec des puissances réelles.

$$x_1 P^{y_1} + x_2 P^{y_2} + x_3 P^{y_3} + + x_n P^{y_n} = 0(A)$$

où x_n et y_n sont des réels.

La résolution de cette équation ne peut se faire qu'avec des méthodes itératives. On commence par une valeur initiale pour P puis on change sa valeur de façon itérative jusqu'à que l'équation (A) soit vérifiée avec une erreur minimale.



Chapitre III
Application

Après la publication de la nouvelle loi des hydrocarbures, les prix des carburants passeront progressivement par une période transitoire aux prix libres. L'objectif des décideurs est d'estimer les prix maxima dans cette période.

A cette fin, nous avons élaboré dans ce chapitre plusieurs scénarii représentant chacun une configuration des décisions susceptibles d'être prises par le régulateur et qui auront un impact direct sur les prix des carburants.

III.1 Outil d'Aide à la Décision : Objectifs et Utilisation

1. Objectifs de l' « Outil d'Aide à la Décision CARBURANT »

L'outil d'aide à la décision CARBURANT est un outil basé sur un modèle de marché, il se compose de trois sous modèles :

- Le sous modèle de la Demande : la demande des carburants est modélisée comme une fonction de plusieurs facteurs : prix, parc automobile, taux de croissance et population.
- Le sous modèle de L'Offre : contient trois niveau de production Raffinage, Logistique et Distribution (stations service). Chaque niveau est représenté comme un sous secteur qui a sa propre structure de coûts et son propre taux de marge.
- Le sous modèle global : est un modèle qui simule l'équilibre de marché déterminant les prix et les quantités d'équilibre.

Cet outil d'aide à la décision a comme objectifs de :

1. Permettre aux décideurs de comprendre le fonctionnement du marché et présenter les principaux facteurs qui déterminent la situation du marché des carburants (prix, demande, profit des agents)
2. Indiquer les principaux leviers d'action pour contrôler le marché afin de mettre en oeuvre une politique énergétique efficace et cohérente.
3. Estimer l'impact de leurs décisions sur le marché des carburants afin de leur permettre de choisir la meilleure décision.

Remarque : cet Outil d'aide à la décision est orienté principalement vers les décideurs chargés de la régulation de marché des produits pétroliers (par exemple : le directeur des produits pétroliers du ministère d'énergie). L'utilisateur de cet outil doit avoir des connaissances suffisantes sur l'Aval pétrolier, les caractéristiques de la demande des carburants, l'organisation actuelle et future du marché algérien et notamment le mécanisme de fixation des prix dans un marché libre.

2. Utilisation

Cet outil est basé sur un modèle de marché qui permet de simuler son fonctionnement à partir des inputs choisis par l'utilisateur. La meilleure façon d'exploiter cet outil est de formuler et d'analyser des scénarii qui peuvent simuler des décisions et des états de marché différents.

Pour la réalisation de l'outil d'aide à la décision, nous avons utilisé l'Office Excel pour programmer la simulation du marché des carburants et le VBA pour introduire une interface graphique afin de faciliter l'utilisation de cet outil.

2.1 Formulation des scénarii

La formulation des scénarii consiste à déterminer quelques hypothèses et à les combiner pour avoir des états de marché différents. On peut retenir deux types d'hypothèses : les hypothèses probabilistes qui sont indépendantes de la décision prise et les hypothèses décisionnelles qui composent elles mêmes les décisions.

a. Hypothèses sur le marché (probabilistes) :

Ce sont des hypothèses qui reflètent l'état des variables exogènes selon le décideur. Elles sont les résultats de l'aléa du marché et non de la décision prise par le décideur. Pour ce type d'hypothèse, on peut citer :

- Les taux de marge nette cible des producteurs ;
- Le taux de croissance économique ;
- Le taux d'inflation...etc.
-

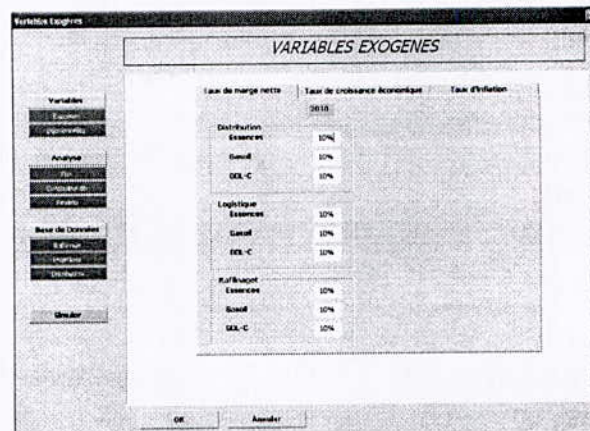


Figure III.1 : Variables exogènes

b. Hypothèses décisionnelles (les décisions) :

Elles représentent le choix du décideur de quelques paramètres que nous considérons comme des leviers d'actions pour le gouvernement :

▪ *Le prix du pétrole brut, un prix conducteur :*

Le prix du pétrole brut, à l'entrée de la raffinerie, joue le rôle du prix-conducteur des prix des produits finis, il est la seule matière première utilisée dans l'industrie pétrolière (à côté de quelques produits chimiques utilisés comme des additifs). Ce qui rend les prix des carburants très sensibles à toute variation de prix de pétrole brut. C'est pourquoi le prix du brut représente un levier d'action très important pour contrôler le marché des carburants dans le régime transitoire.

La caisse de compensation va jouer un rôle très important lors de la deuxième période (le régime permanent), elle aura comme objectif de stabiliser le prix du brut dans le marché algérien. Dans cette période de déploiement, le prix de brut sera une donnée du marché et pas le résultat des décisions de l'Etat.

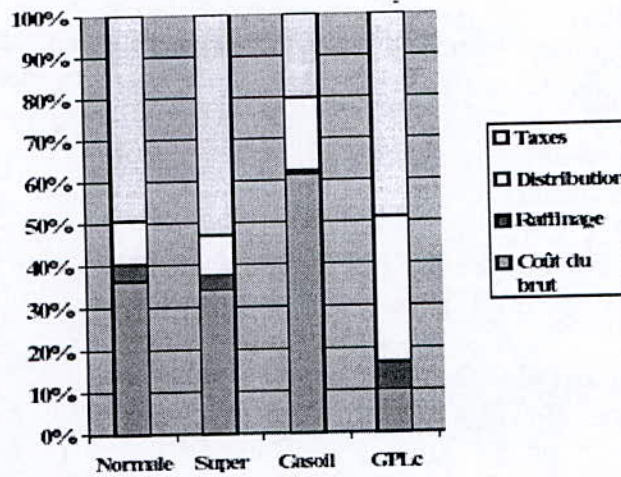


Figure III.2 : Décomposition des prix des carburants en 2004

En 2004, le prix de brut a représenté 40% à 60% du prix des carburants, ce qui explique l'importance de ce levier dans l'évolution de marché.

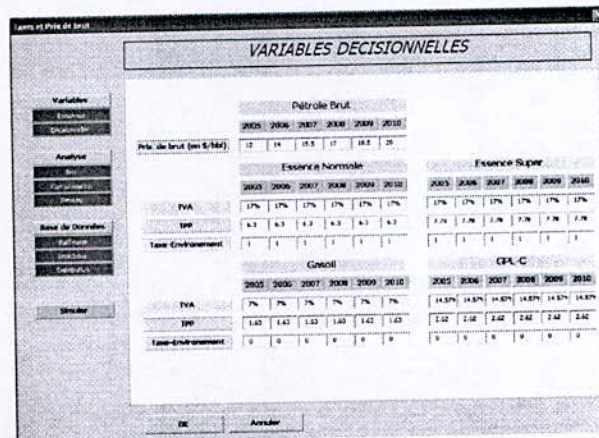


Figure III.3 : Variables Décisionnelles

▪ **Les taxes : un levier d'action pour changer la structure de la demande**

L'impact des hausses de taxes, est calculé pour les différents agents concernés les consommateurs, les producteurs et l'État.

Lorsque les prix à la pompe augmentent, les consommateurs réduisent leur consommation, ce qui tend à diminuer leur bien-être. Les hausses de taxes engendrent des baisses de consommation ainsi qu'une baisse des revenus puisque la demande globale diminue, ce qui tend à réduire la rente des producteurs. Enfin, lorsque la demande n'est pas trop sensible au prix, les hausses de taxes tendent à accroître les recettes fiscales de l'État.

Après le prix du brut, les taxes sont le levier d'action de l'Etat le plus important. Elles constituent plus de 40% des prix des carburants dans le marché algérien. L'avantage de ce levier d'action par rapport au prix du brut est que l'Etat peut changer la structure actuelle de consommation (ex : orienter la demande vers les carburants propres et limiter la croissance de la demande de gasoil). Il tire cet avantage de la possibilité de pratiquer des taxations

différentes d'un produit à un autre.

2.2 Méthodes d'analyse

Cet outil donne la possibilité d'analyser l'impact d'une seule décision (un seul scénario) ou bien de comparer plusieurs variantes de décisions sur la base d'un ensemble des critères d'évaluation

2.2.1 Analyse par scénario

L'outil d'aide à la décision fournit deux types de résultats pour mieux estimer l'impact de la décision (scénario) sur les agents économiques.

- Estimation des prix des carburants à la pompe ;
- Evolution de la consommation des carburants ;
- Encaissement de l'Etat à travers les taxes : constitué de trois type de taxes
 - Impôt direct pétrolier (IDP);
 - Taxes sur la valeur ajoutée (TVA);
 - Taxes sur les produits pétroliers (TPP);
 - Taxes spécifiques et Taxes-Environnemnt.

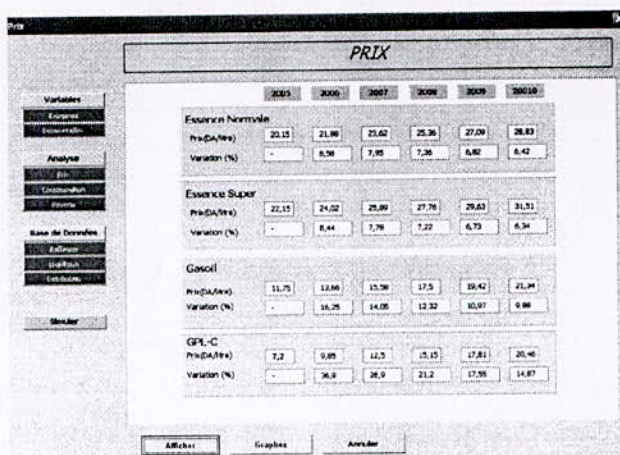


Figure III.4 Estimation des prix des différents carburants

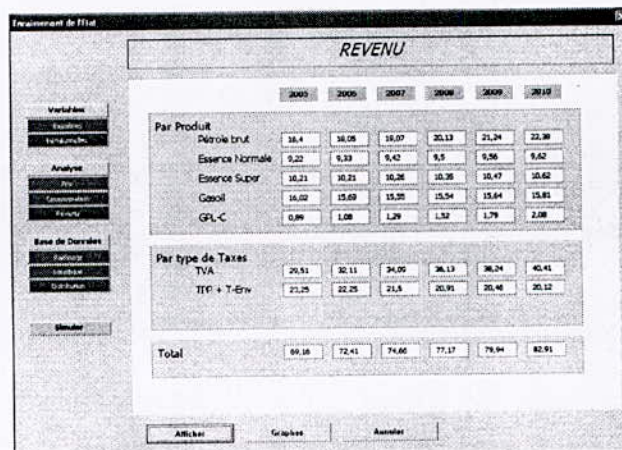


Figure III.5 : Estimation du revenu de l'Etat

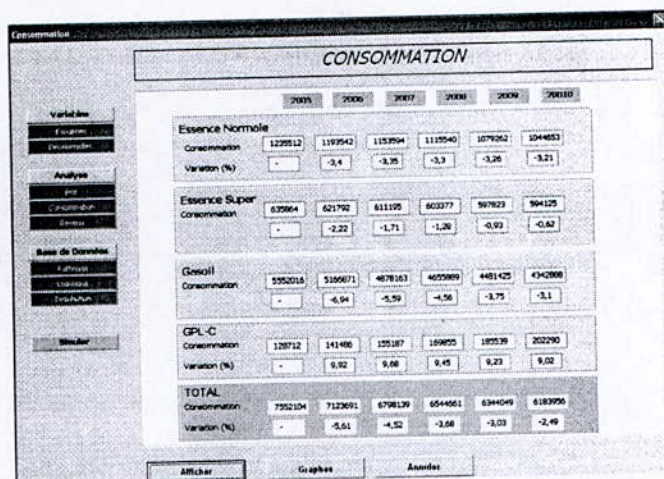


Figure III.6 : Estimation de la consommation des différents carburants

2.2.2 Analyse Multicritère :

Cette analyse a pour but d'étudier plusieurs variantes des décisions afin de déterminer la meilleure décision qui permet de réaliser les objectifs tracés par les décideurs dans leur politique énergétique. Les critères que nous avons choisis pour évaluer l'impact des différentes décisions sont :

- L'Encaissement de l'Etat : la recette annuelle moyenne de l'Etat à travers les taxes.
- La variation des prix à la pompe des carburants.

III.2 Analyse des Scénarii

Dans cette partie « Analyse des scénarii » nous avons choisi d'analyser des scénarii sur le régime transitoire où on s'intéresse à la meilleure façon d'appliquer la nouvelle loi afin d'éviter une perturbation du marché national.

1. Les scénarii :

Nous vivons dans un monde de plus en plus perturbé et de moins en moins prévisible où Les conditions socioculturelles, technologiques et organisationnelles se transforment rapidement. La nécessité de faire face aux incertitudes actuelles et futures, nous pousse à simuler toutes les situations qui peuvent survenir afin de préparer au mieux le futur.

Le recours aux scénarii peut apporter aux décideurs politiques, aux planificateurs et aux gestionnaires un outil pour élaborer des stratégies adéquates selon différentes «options» de déroulement du futur, en abordant plus clairement les incertitudes qui leur sont liées.

2. Formulation des scénarii :

La mise en place de la nouvelle loi des hydrocarbures aura certainement un grand impact sur le marché énergétique algérien. Dans cette période de transition d'un marché régulé à un marché libre, les décideurs doivent relever deux défis :

- Chercher la meilleure façon d'appliquer la nouvelle loi à la moindre perturbation possible du marché des carburants qui joue un rôle primordial dans l'économie algérienne.
- Utiliser les différents leviers d'action pour changer la structure actuelle de la demande face à une augmentation rapide de la consommation de gasoil, avec une capacité de raffinage limitée, et d'encourager la demande des carburants propres.

Dans le but de l'analyse des résultats concernant l'estimation des prix des carburants, nous avons élaboré trois (03) scénarii, conjuguant les différentes hypothèses :

a. Variables exogènes :

Les variables exogènes sont des paramètres indépendants des décisions prises. Pour cela on a utilisé les prévisions du ministère de l'énergie pour formuler les scénarii :

- Taux de croissance économique de 5%
- Taux d'inflation de 2%
- Taux de marge nette : de 10% ;

b. Variables décisionnelles :

Pour les variables décisionnelles, on limite les hypothèses au prix du pétrole brut et aux taxes sur les produits pétroliers (TPP). Ce sont les leviers d'actions les plus importants dont dispose l'Etat afin de contrôler le marché.

- ***Prix du pétrole brut à l'entrée de la raffinerie***

Selon le statut, le prix du brut, pendant les cinq ans, passe progressivement de 12.5\$/baril (le prix actuel à l'entrée de la raffinerie) à 20\$/baril (le prix moyen international du brut sur les 10 dernières années)

- ***Les TPP***

On peut faire des hypothèses sur les TPP de telle sorte à représenter trois politiques énergétiques différentes :

- Les TPP se maintiennent au niveau actuel, ce qui représente un scénario de référence pour pouvoir comparer les autres scénarii (scénario H0);
- Afin de changer la structure de la demande des carburants (encourager la consommation des carburants propres et limiter la consommation du gasoil) les TPP diminue chaque année 0.8 DA pour l'essence super et normale, 0.4 DA pour le GPL et augmente de 0.3 DA par an pour le gasoil (Scénario H1).

- Les TPP diminuent progressivement de 0.5 DA par année pour l'essence et le GPL-C et de 0.3 DA pour le gasoil. Cette diminution des TPP reflète une politique énergétique qui a pour objectif de soutenir la demande des carburants face à l'augmentation des prix (Scénario H2).

c. Fiches des scénarii :

A partir de ces hypothèses on peut formuler trois scénarii différents :

- **Scénario H0** : c'est le scénario de référence dans lequel les taxes restent les mêmes que celles du régime actuel. Il permet de faire une comparaison entre les autres scénarii.

Le tableau III.1 représente l'évolution des variables exogènes et décisionnelles dans le scénario de référence H0.

Scénario		2005	2006	2007	2008	2009	2010
Taux de marge nette		10%	10%	10%	10%	10%	10%
Taux de croissance économique		5%	5%	5%	5%	5%	5%
Taux d'inflation		2%	2%	2%	2%	2%	2%
TPP	Essences	6.68	6.68	6.68	6.68	6.68	6.68
	Gasoil	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
	GPL-C	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62

Tableau III.1 : Formulation du scénario H0

- **Scénario H1**, dans le scénario H1, le gouvernement cherche à changer la structure de la demande ; en soutenant la consommation des carburants propres (essences et GPL) par la réduction de leur TPP tout en limitant la consommation du gasoil par l'augmentation de sa TPP. Cette politique énergétique a un double objectif :

- Limiter la pollution de l'air par l'encouragement de la consommation de carburants propres ;
- Maîtriser la demande du gasoil qui connaît une forte croissance pendant les dernières années voire le dépassement de la capacité nationale de production

Le tableau III.2 représente l'évolution des variables exogènes et décisionnelles dans le scénario H1.

Scénario		2005	2006	2007	2008	2009	2010
Taux de marge nette		10%	10%	10%	10%	10%	10%
Taux de croissance économique		5%	5%	5%	5%	5%	5%
Taux d'inflation		2%	2%	2%	2%	2%	2%
TPP	Essences	6,68	5,88	5,08	4,28	3,48	2,68
	Gasoil	1,63	1,93	2,23	2,53	2,83	3,13
	GPL-C	2,62	2,22	1,82	1,42	1,02	0,62

Tableau III.2 : Formulation du scénario H1

Dans le scénario H1, les TPP n'évoluent pas de même façon :

- elles diminuent de 0.8 DA/litre pour les essences et de 0.4 DA/litre pour le GPL ;
- elles augmentent de 0.3DA/litre pour le gasoil.

▪ **Scénario H2** : c'est un scénario qui interprète une politique énergétique qui vise à minimiser l'impact de la libéralisation sur la demande par la diminution des TPP des carburants. Ce qui permet d'amortir l'augmentation des prix à la pompe des différents carburants pendant les 5 ans du régime transitoire.

Le tableau III.3 indique l'évolution des variables exogènes et décisionnelles dans le scénario H2.

Scénario		2005	2006	2007	2008	2009	2010
Taux de marge nette		10%	10%	10%	10%	10%	10%
Taux de croissance économique		5%	5%	5%	5%	5%	5%
Taux d'inflation		2%	2%	2%	2%	2%	2%
TPP	Essences	6,68	6,18	5,68	5,18	4,68	4,18
	Gasoil	1,63	1,33	1,03	0,73	0,43	0,13
	GPL-C	2,62	2,12	1,62	1,12	0,62	0,12

Tableau III.3 : Formulation du scénario H2

Le but de cette politique énergétique et d'éviter tout effet négatif de la transition sur l'activité économique où les carburants représentent des produits stratégiques (la première source de l'énergie). L'augmentation des prix des carburants engendre un gonflement des prix des biens et de services qui peut conduire vers une baisse de l'activité dans les différents secteurs économiques.

Dans le scénario H2, les TPP diminuent de 0.5 DA/litre pour les essences et le GPL et de 0.3 DA/litre pour le gasoil par an.

Les trois scénarii interprètent des politiques énergétiques différentes mais l'objectif commun reste le même : la minimisation de la perturbation du marché et la préservation du revenu de l'Etat à travers les taxes.

Nous avons essayé pour chaque scénario de faire une analyse de l'impact de ces différentes hypothèses sur :

- Les prix des différents carburants à la pompe;
- L'encaissement de l'Etat à travers les taxes sur les carburants ;
- La consommation des carburants.

L'évaluation des scénarii se portera sur ces trois paramètres afin de choisir le meilleur scénario. Pour la variation des prix, on cherche les scénarii qui représentent la moindre évolution des prix donc la plus faible perturbation du marché. L'encaissement de l'Etat à travers les taxes doit être croissant ou bien stable (dans le pire des cas).

On peut également citer d'autres paramètres pour mieux représenter la situation du marché :

- L'impact sur le pouvoir d'achat du consommateur : l'augmentation annuelle moyenne de la facture des consommateurs (= variation de prix * la consommation)
- L'impact sur le revenu des producteurs : le profit annuel moyen des producteurs
- L'impact sur l'environnement : la pollution annuelle de l'air.

3. Analyse des scénarii

3.1 Scénario H0 :

3.1.1 Prix des carburants

Dans le scénario H0 où les TPP restent constantes et le prix du brut augmente de 12.5\$ à 20\$, le prix moyen des carburants augmente dans les cinq ans de 50% (une augmentation annuelle moyenne de 10%).

Cette évolution des prix est due principalement à deux causes :

- L'augmentation du prix de pétrole brut à l'entrée de la raffinerie
- L'amélioration des marges nettes des producteurs (Raffinages, Logistiques, Distribution)

en DA/litre	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Essence normale						
Prix	20,15	21,98	23,82	25,66	27,5	29,34
Variation de Prix	-	9,08%	8,37%	7,72%	7,17%	6,69%
Essence super						
Prix	22,15	23,72	25,29	26,86	28,43	30,01
Variation de Prix	-	7,09%	6,62%	6,21%	5,85%	5,56%
Gasoil						
Prix	11,75	13,66	15,58	17,5	19,42	21,34
Variation de Prix	-	16,26%	14,06%	12,32%	10,97%	9,89%
GPL						
Prix	7,2	8,4	9,6	10,8	12	13,2
Variation de Prix	-	16,67%	14,29%	12,50%	11,11%	10,00%
Total Carburants						
Prix moyen	13,92	15,83	17,73	19,6	21,46	23,29
Variation de Prix	-	13,72%	12,00%	10,55%	9,49%	8,53%

Tableau III.4 : L'évolution des prix dans le scénario H0

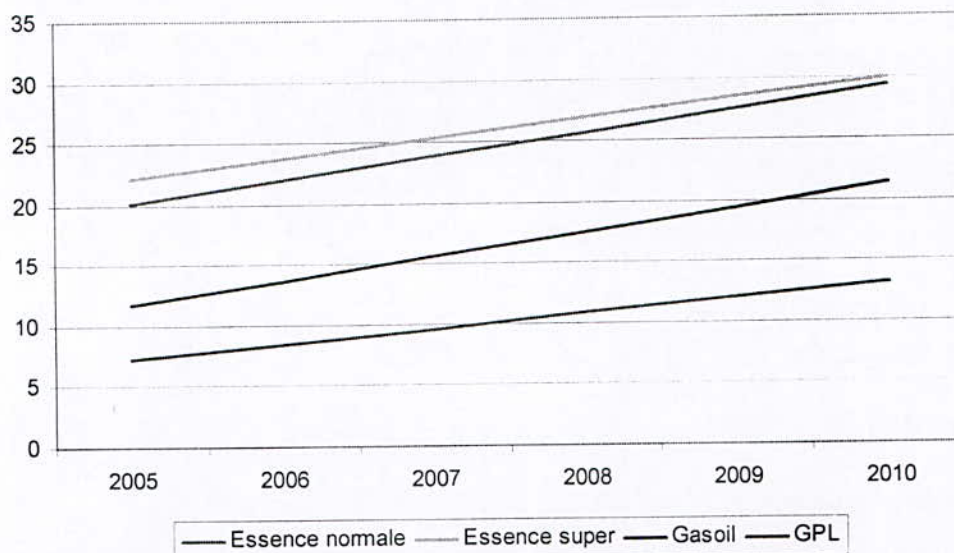


Figure III.7 : L'évolution des prix dans le scénario H0

3.1.2 La consommation

La consommation des essences et du gasoil baisse de 3.3% et 4.8 % respectivement, il est évident que les consommateurs, lors une augmentation des prix diminuent leur consommation des carburants par la réduction de leur déplacement et l'utilisation de plus en plus de transport en commun. Ce qui est interprété par un coefficient négatif du facteur prix dans la fonction consommation. L'élasticité prix /demande des carburants est estimée, dans cette période de transition, de -127 585 tonnes/DA. Cette élasticité est calculée par rapport au prix moyen des carburants (défini auparavant) et la consommation totale.

Le cas exceptionnel est le GPL, un nouveau produit en période de lancement. Sa consommation est toujours croissante malgré l'augmentation de prix, elle influence sur son taux de croissance mais elle ne l'empêche pas. Le taux de croissance de la consommation était de 15% par an entre 1998 et 2004, ce taux diminue dans les cinq prochaines années à 9.5% sous l'effet de la hausse des prix de GPL à la pompe de 13% par an.

en tonne	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Essence normale						
Consommation	1 235 512	1 193 514	1 153 545	1 115 474	1 079 183	1 044 562
Variation	-	-3,40%	-3,35%	-3,30%	-3,25%	-3,21%
Essence super						
Consommation	635 864	631 879	629 822	629 381	630 316	632 415
Variation	-	-0,63%	-0,33%	-0,07%	0,15%	0,33%
Gasoil						
Consommation	5 552 016	5 166 871	4 878 163	4 655 889	4 481 425	4 342 888
Variation	-	-6,94%	-5,59%	-4,56%	-3,75%	-3,09%
GPL						
Consommation	128 712	141 542	155 287	169 996	185 718	202 508
Variation	-	9,97%	9,71%	9,47%	9,25%	9,04%
Total						
Consommation totale	7 552 104	7 133 806	6 816 817	6 570 740	6 376 642	6 222 373
Variation	-	-5,54%	-4,44%	-3,61%	-2,95%	-2,42%

Tableau III.5 : L'évolution de la consommation dans le scénario H0

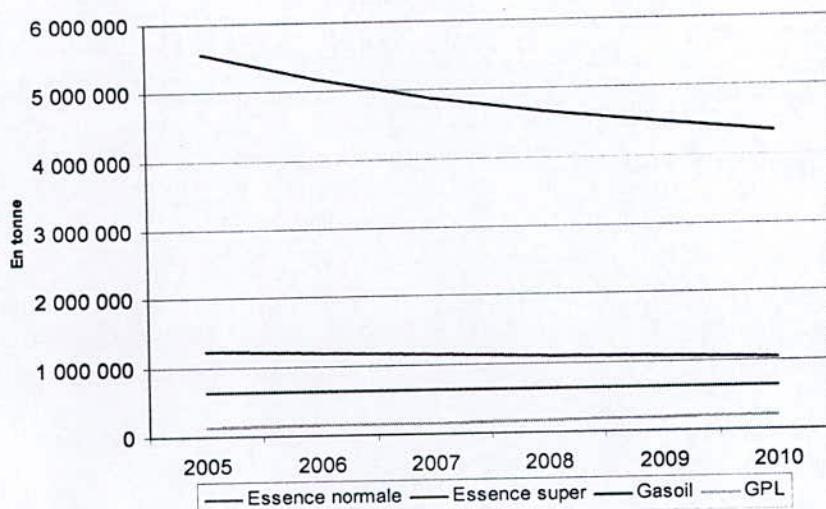


Figure III.10 : L'évolution de la consommation dans le scénario H0

3.1.3 Encaissement de l'Etat à travers les taxes

L'encaissement de l'Etat maintient sa croissance (3.8% annuellement) grâce à l'augmentation rapide des prix et malgré la diminution sensible de consommation. Cette croissance est due principalement à la contribution de TVA qui est un pourcentage du prix, elle évolue positivement avec l'augmentation des prix (+ 6.5% par an). Cependant la TPP diminue avec la réduction de la quantité demandée par les consommateurs, elle baisse de - 3.5% chaque année.

en Milliards de DA	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pétrole brut						
IDP (en MMDA)	16,40	18,07	19,12	20,21	21,35	22,52
Essence normale						
TVA	5,00	5,27	5,52	5,75	5,97	6,16
TPP	4,44	4,29	4,15	4,01	3,88	3,76
Total Ess.Nor	9,44	9,56	9,67	9,76	9,84	9,91
Essence super						
TVA	2,74	2,92	3,10	3,29	3,49	3,69
TPP	6,54	6,50	6,48	6,47	6,48	6,50
Total Ess.Sup	9,27	9,41	9,57	9,75	9,96	10,19
Total Essences	28,17	28,54	28,92	29,29	29,65	30,02
Gasoil						
TVA	5,14	5,56	5,99	6,42	6,85	7,30
TPP	10,89	10,13	9,57	9,13	8,79	8,52
Total Gasoil	16,02	15,69	15,55	15,54	15,64	15,81
GPL						
TVA	0,23	0,30	0,37	0,46	0,56	0,67
TPP	0,67	0,73	0,8	0,88	0,96	1,05
Total GPL	0,89	1,03	1,17	1,34	1,52	1,72
TOTAL						

S/Total TVA	29,51	32,11	34,10	36,13	38,21	40,34
S/Total TPP	22,53	21,65	20,99	20,49	20,11	19,82
TOTAL GENERAL	68,44	71,83	74,21	76,83	79,67	82,68
Variation de l'Encaissement	-	4,95%	3,31%	3,53%	3,69%	3,77%

Tableau III.6 : Encaissement de l'Etat à travers les taxes en milliards de DA.

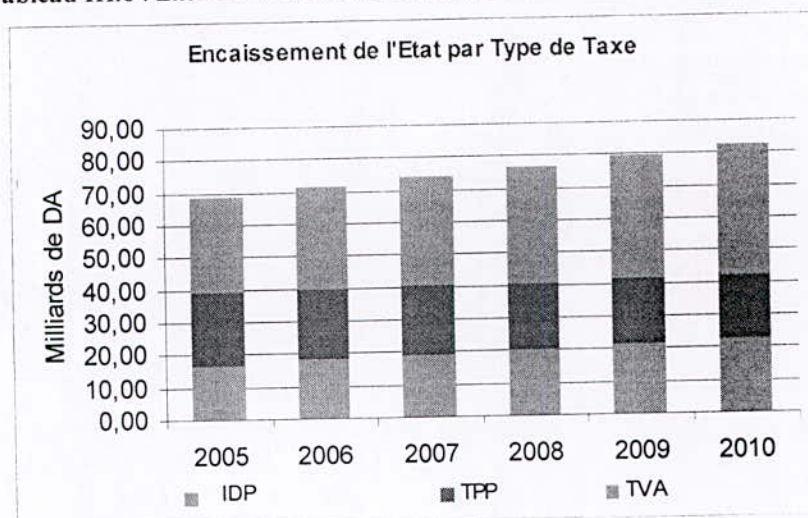


Figure III.11 : Encaissement de l'Etat à travers les taxes par type de taxe

3.2 Scénario H1

3.2.1 Prix des carburants

Dans le scénario H1, ou le gouvernement cherche à changer la structure de la demande en limitant la consommation de gasoil, les prix de l'essence et de GPL évoluent, moins rapidement que le scénario H0, de 3.5% et de 7.5% annuellement (respectivement). Pour le gasoil le prix augment fortement, de 15% chaque année (90% pour les cinq ans).

en DA/litre	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Essence normale						
Prix	20,15	20,92	21,7	22,48	23,26	24,03
Variation de Prix	-	3,82%	3,73%	3,59%	3,47%	3,31%
Essence super						
Prix	22,15	22,63	23,11	23,59	24,07	24,55
Variation de Prix	-	2,17%	2,12%	2,08%	2,03%	1,99%
Gasoil						
Prix	11,75	14,04	16,33	18,62	20,91	23,21
Variation de Prix	-	19,49%	16,31%	14,02%	12,30%	11,00%
GPL						
Prix	7,2	7,88	8,56	9,24	9,92	10,61
Variation de Prix	-	9,44%	8,63%	7,94%	7,36%	6,96%
Total Carburants						
Prix moyen	13,92	15,89	17,78	19,61	21,38	23,11
Variation de Prix	-	14,15%	11,89%	10,29%	9,03%	8,09%

Tableau III.7 : L'évolution des prix dans le scénario H1

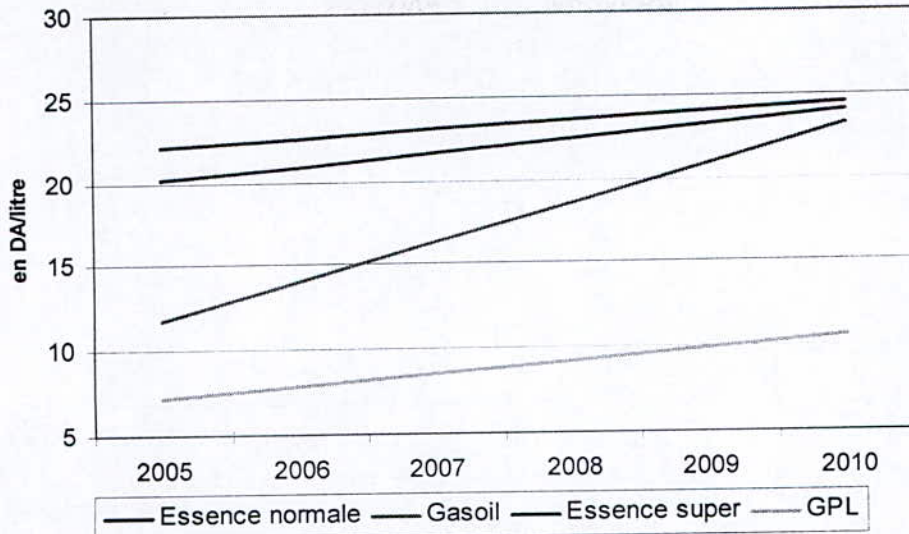


Figure III.12 : L'évolution des prix dans le scénario H1

3.2.2 La consommation

Dans le scénario H1, la consommation des essences s'améliore nettement par rapport au scénario H0 grâce à la politique de soutien de la consommation des carburants propres. La consommation de GPL reste toujours croissante dans cette période.

Pour le gazoil, la consommation baisse sensiblement, de 6.5% chaque année, à cause de l'augmentation des taxes qui vise à changer la composition de la demande. L'évolution de la consommation du gazoil, dans cette période de transition, est marquée par une adaptation à l'augmentation des prix. En effet, la diminution de la consommation passe de 8.84% à 3.81% annuellement.

En général, le scénario H1 est préférable au précédent, sa consommation est supérieure 80 000 tonnes en fin du régime transitoire.

en tonne	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Essence normale						
Consommation	1 235 512	1 193 808	1 154 081	1 116 209	1 080 083	1 045 600
Variation	-	-3,38%	-3,33%	-3,28%	-3,24%	-3,19%
Essence super						
Consommation	635 864	671 144	706 943	743 281	780 179	817 619
Variation	-	5,55%	5,33%	5,14%	4,96%	4,80%
Gazoil						
Consommation	5 552 016	5 061 418	4 706 662	4 440 281	4 234 792	4 073 407
Variation	-	-8,84%	-7,01%	-5,66%	-4,63%	-3,81%
GPL						
Consommation	128 712	141 564	155 330	170 060	185 804	202 618
Variation	-	9,99%	9,72%	9,48%	9,26%	9,05%
Total						
Consommation totale	7 552 104	7 067 934	6 723 016	6 469 831	6 280 858	6 139 244
Variation	-	-6,41%	-4,88%	-3,77%	-2,92%	-2,25%

Tableau III.8 : L'évolution de la consommation dans le scénario H1

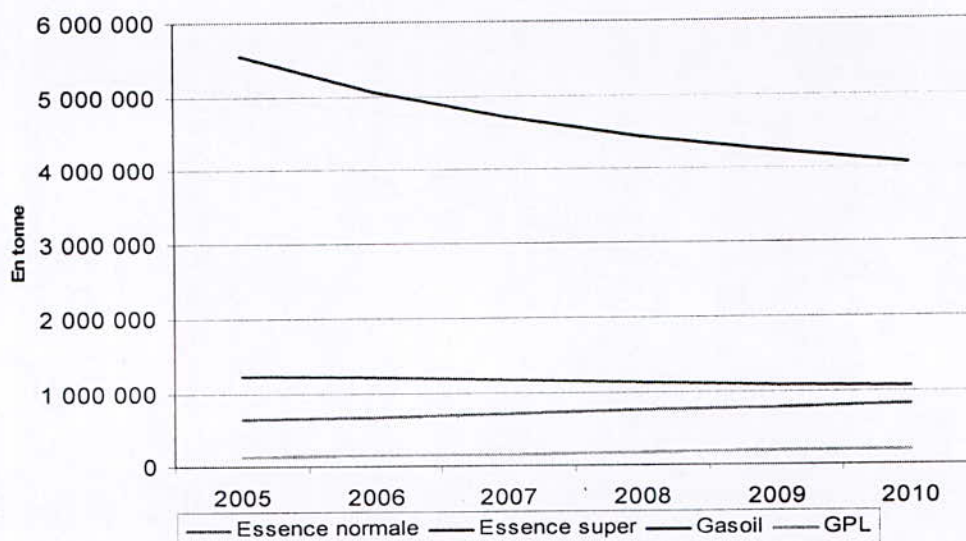


Figure III.13 : L'évolution de la consommation dans le scénario H1

3.3.3 Encaissement de l'Etat à travers les taxes

L'évolution de l'encaissement de l'Etat garde sa croissance de 3.8% par année malgré la réduction des TPP sur les essences et le GPL (il atteint les 83 milliards de DA en 2010). Le manque d'encaissement sur les essences est récupéré par l'augmentation de TPP sur le gasoil.

En Milliards de DA	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pétrole brut						
IDP (en MMDA)	16,40	17,90	18,86	19,90	21,03	22,22
Essence normale						
TVA	5,00	5,02	5,03	5,04	5,05	5,05
TPP	4,44	3,85	3,29	2,76	2,27	1,80
Total Ess.Nor	9,44	8,86	8,32	7,80	7,31	6,85
Essence super						
TVA	2,74	2,95	3,18	3,41	3,65	3,91
TPP	6,54	6,18	5,75	5,25	4,68	4,03
Total Ess.Sup	9,27	9,13	8,93	8,66	8,33	7,93
Total Essences	28,17	26,86	25,57	24,27	22,96	21,64
Gasoil						
TVA	5,14	5,60	6,05	6,51	6,97	7,44
TPP	10,89	11,76	12,63	13,52	14,42	15,34
Total Gasoil	16,02	17,35	18,68	20,02	21,39	22,78
GPL						
TVA	0,23	0,28	0,33	0,40	0,46	0,54
TPP	0,67	0,62	0,56	0,48	0,37	0,25
Total GPL	0,89	0,90	0,89	0,87	0,83	0,78
TOTAL						

S/Total TVA	29,51	31,75	33,45	35,26	37,17	39,16
S/Total TPP	22,53	22,40	22,23	22,01	21,74	21,42
TOTAL GENERAL	68,44	72,05	74,54	77,17	79,94	82,80
Variation de l'Encaissement	-	5,27%	3,45%	3,52%	3,58%	3,57%

Tableau III.9 : Encaissement de l'Etat à travers les taxes dans H1 en milliards de DA.

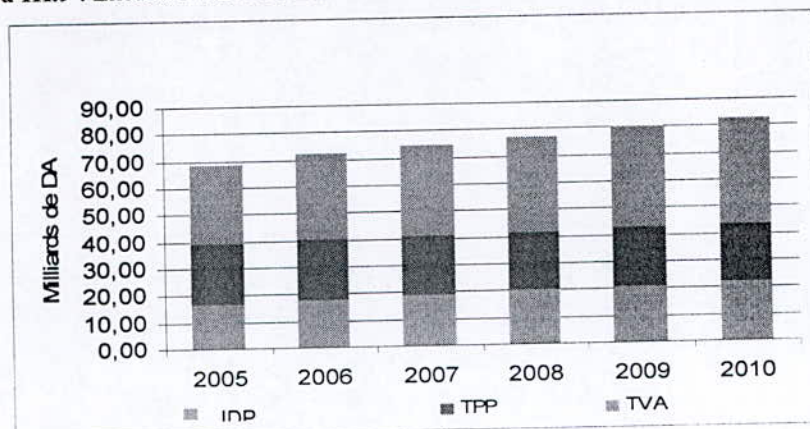


Figure III.14 : Encaissement de l'Etat à travers les taxes par type de taxe dans H1

3.3. Scénario H2

3.3.1 Prix des carburants

Dans le troisième scénario où l'Etat amortit le choc de prix par la diminution des TPP; les essences normale et super augmentent de 5% annuellement (30% dans les cinq ans) mais le prix de gasoil augmente de l'ordre de 10% chaque année (66% dans les cinq ans).

en DA/litre	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Essence normale						
Prix	20,15	21,32	22,5	23,67	24,85	26,02
Variation de Prix	-	5,81%	5,53%	5,20%	4,99%	4,71%
Essence super						
Prix	22,15	23,03	23,92	24,81	25,7	26,59
Variation de Prix	-	3,97%	3,86%	3,72%	3,59%	3,46%
Gasoil						
Prix	11,75	13,29	14,83	16,38	17,92	19,47
Variation de Prix	-	13,11%	11,59%	10,45%	9,40%	8,65%
GPL						
Prix	7,2	7,75	8,3	8,85	9,41	9,96
Variation de Prix	-	7,64%	7,10%	6,63%	6,33%	5,84%
Total Carburants						
Prix moyen	13,92	15,37	16,81	18,22	19,62	21
Variation de Prix	-	10,42%	9,37%	8,39%	7,68%	7,03%

Tableau III.10 : L'évolution des prix dans le scénario H2

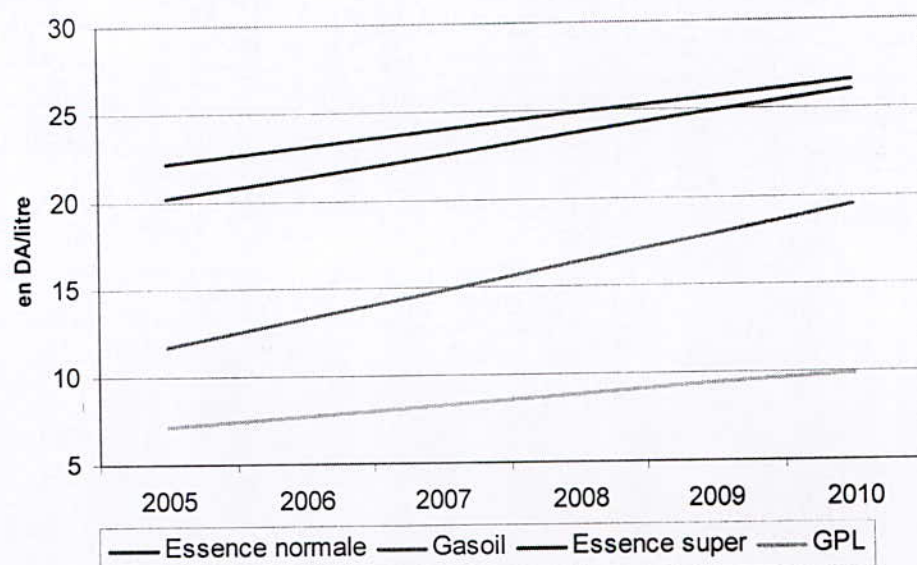


Figure III.15 : L'évolution des prix dans le scénario H2

3.3.2 La consommation

Il est clair que le scénario H2 encourage la consommation par la diminution des taxes TPP sur les différents carburants entre 10% et 20%, ce qui explique la réduction de l'impact de la libéralisation progressive de marché sur la consommation totale des carburants de -3.8% /an (dans le scénario H0) à 2.5%/an (dans le scénario H1).

en tonne	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Essence normale						
Consommation	1 235 512	1 193 696	1 153 874	1 115 922	1 079 727	1 045 186
Variation	-	-3,38%	-3,34%	-3,29%	-3,24%	-3,20%
Essence super						
Consommation	635 864	655 946	676 189	696 621	717 267	738 120
Variation	-	3,16%	3,09%	3,02%	2,96%	2,91%
Gazoil						
Consommation	5 552 016	5 277 543	5 064 827	4 897 336	4 764 005	4 657 504
Variation	-	-4,94%	-4,03%	-3,31%	-2,72%	-2,24%
GPL						
Consommation	128 712	141 569	155 342	170 078	185 828	202 649
Variation	-	9,99%	9,73%	9,49%	9,26%	9,05%
Total						
Consommation totale	7 552 104	7 268 754	7 050 232	6 879 957	6 746 827	6 643 459
Variation	-	-3,75%	-3,01%	-2,42%	-1,94%	-1,53%

Tableau III.11 : L'évolution de la consommation dans le scénario H2

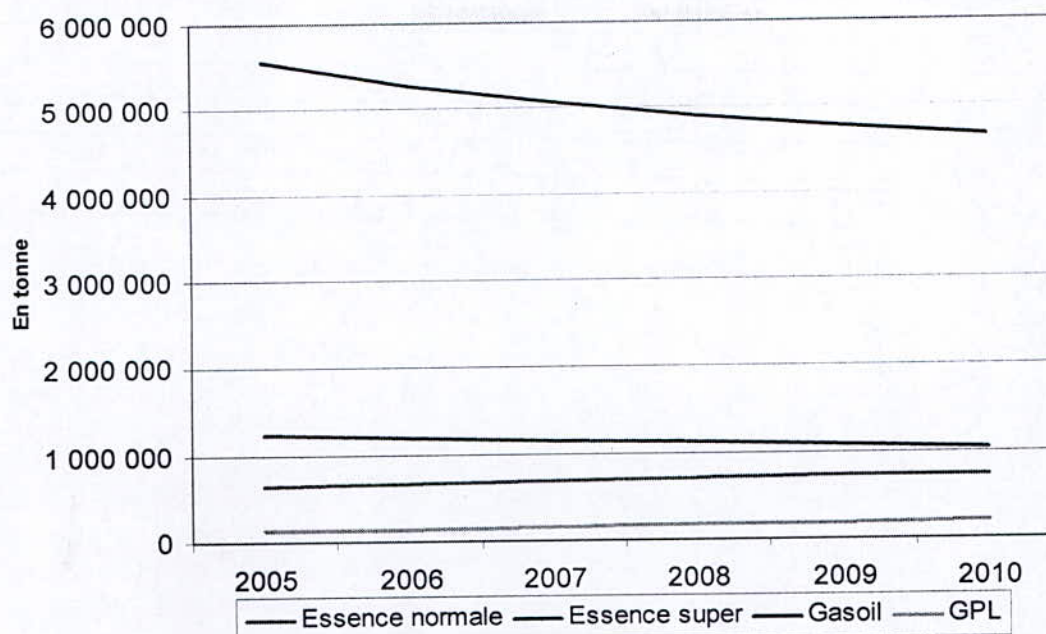


Figure III.16 : L'évolution de la consommation dans le scénario H2

3.3.3 Encaissement de l'Etat à travers les taxes

Comme un résultat direct de la réduction des taxes sur les différents carburants, l'encaissement de l'Etat à travers les taxes évolue moins rapidement que dans les autres scénarii H0 et H1 qui représentent un taux de croissance de l'encaissement de 3.8% annuellement par contre il évolue que de 1.4% dans H2.

Cette politique énergétique de soutien de la demande lors de la transition vers un marché libre coûtera à l'Etat environ 5.5 milliards de DA chaque année (en comparant les trois encaissements des trois scénarii) équivalant à 27.5 milliards de DA pendant les cinq ans.

en Milliards de DA	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pétrole brut						
IDP (en MMDA)	16,40	18,41	19,77	21,16	22,59	24,04
Essence normale						
TVA	5,00	5,12	5,22	5,31	5,39	5,47
TPP	4,44	4,01	3,61	3,23	2,87	2,54
Total Ess.Nor	9,44	9,13	8,82	8,54	8,26	8,00
Essence super						
TVA	2,74	2,94	3,15	3,36	3,59	3,82
TPP	6,54	6,30	6,05	5,76	5,45	5,12
Total Ess.Sup	9,27	9,24	9,19	9,12	9,04	8,93
Total Essences	28,17	27,51	26,84	26,21	25,57	24,94
Gasoil						
TVA	5,14	5,52	5,92	6,32	6,72	7,14
TPP	10,89	8,45	6,28	4,30	2,47	0,73
Total Gasoil	16,02	13,97	12,19	10,61	9,18	7,86
GPL						
TVA	0,23	0,28	0,32	0,38	0,44	0,51
TPP	0,67	0,59	0,50	0,38	0,23	0,05

Total GPL	0,89	0,86	0,82	0,75	0,66	0,55
Total						
S/Total TVA	29,51	32,26	34,37	36,52	38,73	40,97
S/Total TPP	22,53	19,35	16,43	13,67	11,01	8,43
TOTAL GENERAL	68,44	70,02	70,57	71,35	72,33	73,44
Variation de l'Encaissement	-	2,30%	0,78%	1,10%	1,37%	1,53%

Tableau III.12 : Encaissement de l'Etat à travers les taxes dans H2 en milliards de DA.

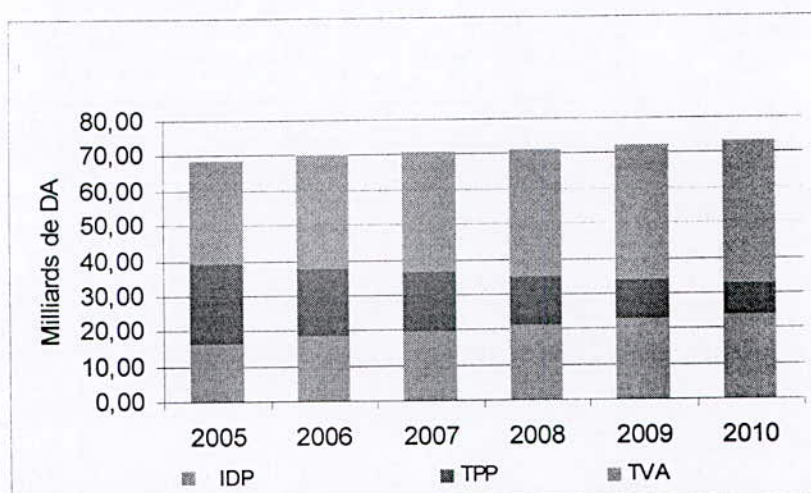


Figure III.17 : Encaissement de l'Etat à travers les taxes par type de taxe dans H2

4. Récapitulation

4.1 Variation du prix moyen des carburants

Pour mieux synthétiser l'évolution du marché des carburants, on utilise le prix moyen des carburants (PMC) qui est égal au prix moyen pondéré des prix des carburants par leurs quantités de demande.

$$PMC = \frac{\sum_{i=1}^4 P_i \cdot Q_i}{\sum_{i=1}^4 Q_i}$$

PMC : le prix moyen des carburants.

P_i : le prix du carburant (i) à la pompe.

Q_i : la quantité du carburant (i) demandée.

Le tableau suivant présente les prix moyens et leur variation pendant la période de transition. On constate que les deux scénarii H0 et H1 ne représentent pas une grande différence en terme de prix moyen par ce que le prix de gasoil évolue presque de la même façon dans les deux scénarii et il représente le carburant le plus demandé, il a le plus grands poids relatif par rapport aux autres carburants.

Scénario	Prix moyen des carburants (DA/litre)						
	Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010
H0		13,92	15,83	17,73	19,6	21,46	23,29
		-	13,72%	12,00%	10,55%	9,49%	8,53%
H1		13,92	15,89	17,78	19,61	21,38	23,11
		-	14,15%	11,89%	10,29%	9,03%	8,09%
H2		13,92	15,37	16,81	18,22	19,62	21,00
		-	10,42%	9,37%	8,39%	7,68%	7,03%

Tableau III.13 : L'évolution du prix moyen des carburants dans les différents scénarii

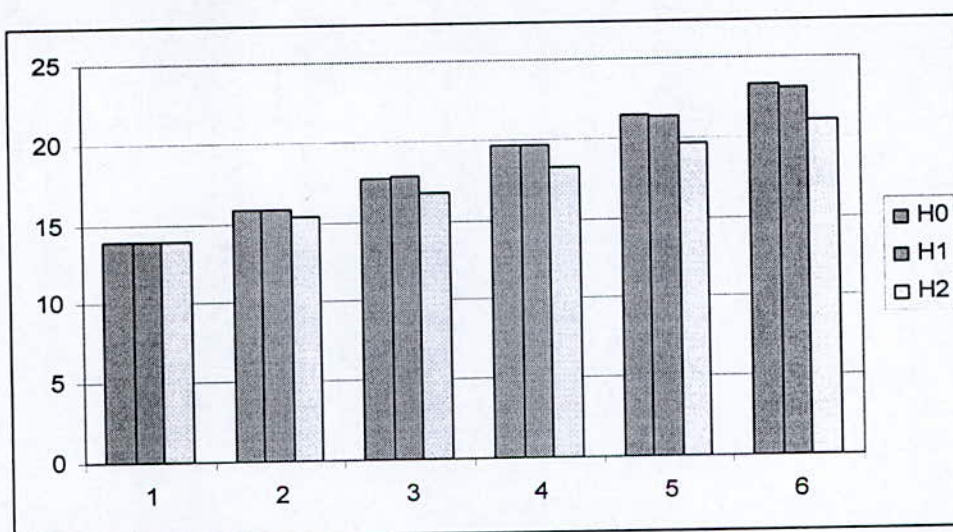


Figure III.18 : L'évolution du prix moyen des carburants dans les différents scénarii

En revanche, le scénario H1 encourage la demande des essences et de GPL avec des prix à la pompe préférables par rapport au scénario de référence H0, ce qui permet d'orienter la consommation vers ces deux carburant

Evidemment pour le scénario H2 le prix moyen est la plus basse chaque année grâce à la diminution des taxes.

4.2 L'encaissement de l'Etat à travers les taxes

Les deux scénarii H0 et H1 représentent la même évolution de l'encaissement avec 3.8% de croissance annuellement, la perte sur les taxes sur l'essence et le GPL, dans le scénario H1, est récupérée par l'augmentation des taxes TPP sur le gasoil.

Dans le scénario H2 l'évolution des recettes de l'Etat est moins rapide, elle augmente de 1.4% par année, où l'Etat doit supporter une perte annuelle de l'ordre de 5.5 milliards de DA.

Scénario	Encaissement de l'Etat (en Milliards de DA)						
	Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010
H0		68,44	71,83	74,21	76,83	79,67	82,68
	-		4,95%	3,31%	3,53%	3,69%	3,77%
H1		68,44	72,05	74,54	77,17	79,94	82,8
	-		5,27%	3,45%	3,52%	3,58%	3,57%
H2		68,44	70,02	70,57	71,35	72,33	73,44
	-		2,30%	0,78%	1,10%	1,37%	1,53%

Tableau III.14: Evolution de l'encaissement dans les différents scénarii

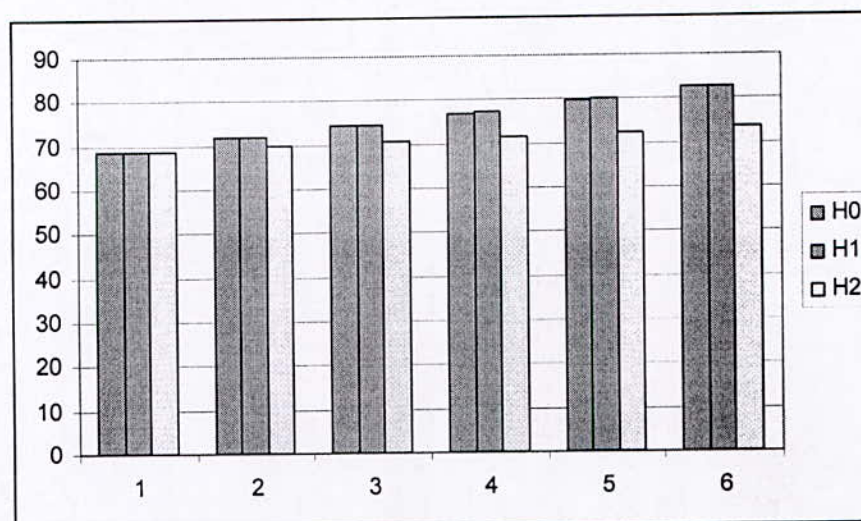


Figure III.19 : Evolution de l'encaissement dans les différents scénarii

4.4. Conclusion des résultats

Il est clair que les trois scénarii H0, H1 et H2, ont des impacts bien différents sur l'évolution des prix des carburants à la pompe, l'encaissement de l'Etat à travers les taxes et la structure de la demande.

Le scénario H0, qui est le scénario de référence, est moins avantageux par rapport à la politique du gouvernement:

- Les prix des quatre carburants augmentent de l'ordre de 60% pendant la période de transition équivalent à 12% chaque année ;
- La structure de la demande reste inchangée avec une forte consommation de gasoil.

Le scénario H1 qui vise à changer la structure de la demande est caractérisé par :

- Des prix des essences et de GPL inférieurs à ceux de scénario H0, (-6 DA / litre pour les essences au bout de cinq ans)

- Un changement de la demande vers les essences grâce à la compétitivité de leurs prix (une évolution que de 4% chaque année) face au prix de gasoil qui augmente de 20% annuellement
- L'encaissement de l'Etat, à travers les taxes, reste stable par rapport au scénario H0 (il augmente 3.8% par an) malgré le changement de la taxation sur les différents carburants.

Dans le scénario H2 où l'objectif est de réduire l'impact de la libéralisation du marché sur les prix, les résultats sont défavorables :

- L'encaissement de l'Etat n'a pas la même progression que les autres scénarii H0 et H1, il n'augmente que de 1.4 % par an ce qui représente un manque à gagner de 27.5 milliards de DA sur les cinq ans de la période de transition.

En conclusion, nous estimons que le meilleur scénario est H1 parce qu'il permet, à la fois, de

- **Orienter la demande vers les carburants propres en réduisant l'effet de la pollution et remédier au problème de la sous capacité de la production du gasoil.**
- **Augmenter les recettes de l'Etat.**

5. Etude de sensibilité sur les variables exogènes

Dans cette partie notre objectif est d'étudier la sensibilité des résultats de la simulation du marché (le prix, la consommation et l'encaissement de l'Etat) à la variation des différentes variables exogènes :

- Taux de croissance économique ;
- Taux d'inflation ;
- Taux de marge nette de marché.

L'intérêt de cette étude est d'évaluer la fourchette de l'incertitude des résultats du modèle et de prendre en considération l'aléa sur les variables exogènes. Dans cette partie, on reprend le scénario H1 déjà analysé, que nous estimons le scénario le plus intéressant, afin de simplifier la comparaison des résultats.

Après plusieurs simulations, nous avons constaté que la sensibilité des prix est parfaitement proportionnelle aux variations des taux d'inflation et des taux de marge nette. En revanche, le taux de croissance reste le facteur le plus intéressant à étudier et représente un facteur clé pour analyser l'évolution de marché.

Dans l'analyse précédente, le taux de croissance économique est supposé de l'ordre de 5%, cette valeur varie de -3 et +3 points cad entre 2% et 8%.

L'analyse de l'impact de cette variation sera projetée sur l'évolution des prix, de la consommation et de l'encaissement.

Pour synthétiser les résultats, l'analyse se portera sur la moyenne des trois sorties de la simulation :

- Le prix moyen de chaque carburant ;
- La consommation annuelle moyenne ;
- L'encaissement annuel moyen.

Le tableau suivant présente la sensibilité du prix annuel moyen des carburants dans le scénario H1 :

Carburant	Variation de %PIB (Réf 5%)			
	2%		8%	
	En DA	En %	En DA	En %
Essence normale	0,02	0,09%	0,00	-0,01%
Essence super	0,01	0,05%	0,00	-0,01%
Gasoil	0,10	0,50%	-0,03	-0,13%
GPL	0,05	0,50%	-0,01	-0,14%
Total Carburants	0,22	1,27%	-0,07	-0,39%

Tableau III.15 : La sensibilité de prix à la variation de PIB dans le scénario H1

Le taux de croissance influe négativement sur l'évolution des prix, comme il est indiqué dans le tableau III.15, une baisse de 3% de PIB (de 5% à 2%) peut engendrer une augmentation des prix de 0,09% à 0,5%, par contre, une hausse de 3% du taux de PIB peut diminuer les prix de 0,01% et 0,14%.

Consommation	Variation de %PIB (Réf 5%)			
	2%		8%	
	En tonne	En %	En tonne	En %
Essence normale	-32 283	-2,84%	9 935	0,87%
Essence super	33 308	-4,59%	-9 782	1,35%
Gasoil	-680 121	-14,54%	229 708	4,91%
GPL	-10 656	-6,50%	3 362	2,05%
Total Carburants	-689 752	-10,26%	233 222	3,47%

Tableau III.16 : La sensibilité de la consommation à la variation de PIB dans le scénario H1.

Pour la consommation, où le taux de croissance économique joue le rôle d'un facteur explicatif (positif) dans la fonction de demande, il influence positivement sur elle. Une sous-estimation du taux de croissance de 3% (2% au lieu de 5%) peut conduire à une sous-estimation de la demande de 700 000 tonnes par an (10%). Une hausse de 3% du taux de croissance peut augmenter la demande totale de 230 000 tonnes équivalant à 3.47%.

Alors, la fourchette de l'incertitude de la demande totale annuelle pour un intervalle [2%, 8%] de variation de taux de croissance économique est [6 015 746, 6 938 720] tonnes/an.

	Variation de PIB (Réf 5%)	
	2%	8%

IDP (en MMDA)	-11,45%	3,47%
Essence normale	-2,88%	0,88%
Essence super	-4,36%	1,34%
Gasoil	-16,83%	4,86%
GPL	-6,59%	1,95%
S/Total TVA	-9,17%	2,83%
S/Total TPP	-8,80%	2,74%
TOTAL GENERAL	-9,59%	2,96%

Tableau III.17: La sensibilité de l'encaissement à la variation de PIB dans le scénario H1

L'encaissement de l'Etat, qui est lui même une fonction des prix et de la demande, varie positivement avec le taux de croissance, il est plus sensible à la baisse qu'à la hausse du taux de croissance économique. Une baisse de 3% de PIB peut réduire l'encaissement de l'ordre de 10% (équivalant à 6.64 milliards de DA). En revanche, une hausse de 3% du PIB peut augmenter l'encaissement de 3% c.a.d de 2.25 milliards de DA.

En conclusion, il est clair que la sensibilité des trois paramètres prix, consommation et encaissement n'est pas linéaire en fonction du taux de croissance économique. Si on prend le 5% comme une référence, les trois paramètres sont plus sensibles à la baisse que à la hausse du taux de croissance.

Une erreur d'estimation de $\pm 3\%$ du taux de croissance (qui représente une erreur maximale) peut engendrer un écart maximal de 10%, des trois types de résultats, entre les estimations et les vraies valeurs. Ce qui représente un taux de précision des estimations acceptable de ce modèle de marché.

Conclusion Générale

Tout au long de ce travail, nous avons développé une procédure à quatre niveaux pour d'une part estimer les prix des carburants (essences, gasoil et GPL-c) dans le contexte de la nouvelle loi des hydrocarbures, et d'autre part mesurer l'impact de cette libéralisation sur la demande des carburants et des recettes encaissées par l'Etat afin de permettre aux décideurs de mieux maîtriser l'évolution du marché.

Dans un premier temps, nous avons développé un modèle explicatif de demande des carburants routiers par le biais d'une régression multiple conjuguant plusieurs variables (le prix du carburant, la taille du parc auto, le taux de croissance du PIB et la population) dans le but d'estimer la fonction demande.

Au second niveau, nous nous sommes intéressés à l'offre des produits pétroliers en tenant compte de la loi sur les hydrocarbures et en faisant une projection sur la réalité, en essayant de représenter les mécanismes de fonctionnement de l'activité de l'aval. Nous avons utilisé le cadre conceptuel de l'économie industrielle pour établir des hypothèses de comportement des acteurs industriels.

A partir de la formulation de l'offre et de la demande, nous avons construit dans le troisième niveau un modèle d'équilibre « modèle globale » fondé sur l'apport de l'économie industrielle qui n'est autre qu'une représentation simplifiée du marché des carburants.


Finalement, et afin d'apporter aux décideurs un outil pour élaborer des stratégies adéquates suivant différentes « options » de déroulement du futur, nous avons eu recours à des simulations en combinant deux types de paramètres ; les paramètres endogènes (ou leviers d'action) et les paramètres exogènes (ou probabilistes).

Les résultats des différents scénarii ont montré que quel que soit le scénario envisagé, la libéralisation aura pour effet direct l'augmentation des prix des différents carburants. Cependant, l'ampleur de cette augmentation et son impact sur la demande et l'encaissement de l'Etat sont différents d'une option à l'autre.

Les résultats ont montré entre autre qu'une politique de prix (représentée par le scénario H1), qui encourage la consommation des carburants propres par la diminution progressive des

TPP sur ces carburants contre une augmentation progressive sur la TPP du diesel, est la meilleure politique parce qu'elle permet à la fois de :

- Garantir une augmentation des prix à la pompe très acceptable par les consommateurs ;
- Favoriser la consommation des carburants propres ;
- Eviter la rupture de gasoil;
- Assurer une stabilité, voire une progression, des revenus de l'Etat.



Bibliographie

Ouvrages :

- [1] – **G.D Nguyen** « Economie industrielle appliquée »
Edition Vuibert, Paris 1995.
- [2] – **G. Stinson** « Microsoft Excel 2002 »
Edition Microsoft press 2001.
- [3] – **J.C Gubet** « Les carburants & moteurs », Tome 1
Edition Technip, Paris 1987.
- [4] – **J.J Gabszowicz** « Théorie micro-économique »
Université De Boeck, Belgique 1997.
- [5] – **J. Masron** « L'économie des hydrocarbures »
Edition Technip, Paris 1991.
- [6] – **J. P Favennec** « Exploitation et gestion de la raffinerie », Tome 5
Edition Technip, Paris 1991.
- [7] – **J. P Wauquier** « Pétrole brut, produits pétroliers : schéma de fabrication »
Edition Technip, Paris 1994.
- [8] – **M. Halvorson** « Microsoft visual basic 5.0 »
Edition Microsoft press 1997.
- [9] – **M. Rainelli** « Economie industrielle »
Edition Dalloz, Paris 1998
- [10] – **P. Boisson** « Energie 2010-2020 les chemins d'une croissance sobre »
Edition La documentation française, Sep 1998.
- [11] – **R. Bouronnais** « Prévision des ventes théorie et pratique »
Edition Economica, Paris 2001.

Revue :

- [12] – Avant projet de loi relative aux hydrocarbures, Sep 2002.
- [13] – Medenergie, avril 2003.
- [14] – Naftec info 01 juillet 2003.
- [15] – Oil product 'centre for global energy studies', Tome 3.
- [16] – Rapport annuel de Sonatrach, décembre 2004.

Sites Internet :

- [17] – www.finances-alg.ifrance.com
- [18] – www.ministereustransports.dz
- [19] – www.naftal.dz
- [20] – www.naftec-dz
- [21] – www.ons.dz
- [22] – www.mem-algeria.org/fr
- [23] – www.sonatrach-dz.com
- [24] – www.economie2000.com

ملخص

تحرير السوق الجزائرية للوقود يشكل خطوة هامة من الإصلاح الاقتصادي نحو اقتصاد السوق. موضوع هذه الدراسة هو تصميم أداة لتقدير أسعار الوقود للمساعدة على اتخاذ القرار في إطار السياق الجديد.

من خلال عرض نموذج اقتصادي حاولنا تخمين تأثير التحرير على المتعاملين الاقتصاديين.

الكلمات الدلالية: تحرير أسعار, وقود, أداة مساعدة لاتخاذ القرار.

RESUME

La libéralisation du marché algérien des carburants constitue un grand pas de la réforme économique vers l'économie du marché.

Cette étude a pour objet la conception d'un outil d'aide à la décision pour l'estimation des prix des carburants dans le nouveau contexte.

C'est à travers la modélisation (économique) puis la simulation que nous avons estimé l'impact de libéralisation sur les différents agents du marché.

Mots clés : libéralisation, modélisation, prix, carburants, outil d'aide à la décision.

ABSTRACT

The liberalization of the Algerian market of the fuels constitutes a great step of the economic reform towards the economy of the market.

This study has as an aim the design of a tool of assistance to the decision for the estimate of the prices of the fuels in the new context.

It is through modelling (economic and econometric) then simulation that we tried to estimate the impact of liberalization on the various agents of the market.

Key words: liberalization, modelling, price, fuels, tool of decision-making aid.