

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE MANAGMENT

ENSM

MASTER EN ECONOMIE INDUSTRIELLES DES
RESEAUX ET INFRASTRUCTURES

**L'IMPACT D'UNE AUGMENTATION DES PRIX DES
ESSENCES SUR LA SUBSTITUTION DES ESSENCES PAR
LE GPL/C. UNE APPLICATION DU MODELE ARDL**

Réalisé par : LAKHDARI AHLAM

Encadré par : Dr AHMAD BENBITOUR et

Dr YACINE BELARBI

ANNEE : 2014

Le Sommaire

Introduction générale	2
Chapitre 1 : Généralité sur l'entreprise NAFTAL	5
Section 1 : Présentation de l'entreprise NAFTAL.....	7
Section 2 : Le microenvironnement de l'entreprise NAFTAL.....	14
Section 3 : L'environnement juridique de l'entreprise NAFTAL	25
Chapitre 2 : Le marché du GPL/C et les facteurs qui influent sur l'augmentation des prix des essences en Algérie	32
Section 1 : Les caractéristiques des essences et du GPL/C.....	34
Section 2 : Le marché du GPL/C en Algérie.....	40
Section 3 : Les facteurs qui influent sur l'augmentation des prix des essences en Algérie.....	54
Chapitre 3 : Une application du modèle ARDL sur l'impact d'une augmentation des prix des essences sur la demande de la substitution des essences par le GPL/C à court terme et à long terme.....	61
Section 1 : Notions sur la substitution et l'élasticité prix de la demande	63
Section 2 : Une présentation du modèle ARDL	70
Section 3 : Une application du modèle ARDL	75
Conclusion générale.....	79
Bibliographie	81
Annexes	I

Remerciement

En premier lieu je remercie ALLAH qui nous a orientés et guidé nos pas au chemin du savoir et de la science.

Je remercie mes parents qui m'ont aidé, encouragé et soutenues dans les moments difficiles tout au long de la préparation de ce mémoire.

JE remercie mes encadreur, D^r: AHMED BENBITOUR et D^r: YACIN BELARBI d'avoir accepté de diriger ce mémoire, je suis particulièrement reconnaissante pour leurs générosité et leurs conseils méthodologiques et scientifique.

Je remercie également le directeur du district commercialisation NAFTAL Mr HAMROUNI, et le coordinateur des activités réseau au niveau du service réseau Mr REDOUAN BELDJERDI pour leurs orientations et conseils judicieux.

Je tiens à remercier également les membres de jury pour avoir accepter d'évaluer ce travail de recherche et de participer à la soutenance.

J exprime aussi mes précieux sentiments de reconnaissance à tous ceux qui m ont enseigné Dr KEFIF, Dr SOUAM, Dr BELARBI, Dr BENHASSIN, Dr GASMI et d'autres qui ont contribué à ma formation à l'école Nationale supérieure de management

A toute ces personnes, je leurs dit merci puissamment.

Résumé

Le Gaz du pétrole liquéfié carburant (GPL/C) fait partie des produits de substitution aux essences soutenues par l'État Algérien, destiné à prendre de plus en plus d'importance dans la consommation d'énergie. L'Algérie est un pays parmi d'autres exportateurs d'hydrocarbures qui applique des prix fixe des carburants indépendamment de ceux du pétrole, à l'aide de subventions accordées aux distributeurs, Selon le rapport du banque mondiale de 2014, les subventions aux carburants en 2014 ont dépassé 20 milliards de dollars. Avec la baisse des prix du pétrole dernièrement et la diminution des recettes pétrolières qui contribuent à 70% dans les dépenses publiques, l'Algérie se retrouvera dans une situation lui imposant de revoir sa politique de subvention aux carburants.. Donc changer le modèle de consommation énergétique à partir de privilégier des carburants moins couteux : propre et disponible tel que le GPL/C et parmi les mesures favorables prise par l'État. NAFTAL détient le monopole dans la commercialisation des produits pétroliers, et en position de leader dans la distribution de ces derniers, donc cette étude consiste à étudier, l'impact d'une augmentation des prix des essences sur la demande de substitution des essences par le GPL/C. Et cela à partir d'étudier les élasticités prix de la demande entre les quantités vendus et les prix moyens des essences et GPL/C. Et à l'aide d'un model ARDL : nous pouvons estimer relations de court terme et de long terme des deux séries chronologiques.

ملخص:

يعتبر غاز البترول المميع من بين بدائل البنزين التي تدعمها الدولة الجزائرية اذ يأخذ هذا الاخير اهمية اكثر فأكثر من حيث استهلاك الطاقة نظرا للخصائص و الفضليات التي يتميز بها. فيما يخص اسعار الوقود في الجزائر تقوم الدولة بتطبيق اسعار مستقلة عن اسعار البترول المطبقة عالميا وذلك بتطبيق سياسة دعم الوقود التي تدخل في اطار تخفيف الاعباء على القدرة الشرائية للمواطن. لكن باعتبار الجزائر بلد يقوم بتصدير المادة الخام و استيراد المنتج النهائي بالأسعار العالمية و بانخفاض اليرادات البترولية التي تساهم بنسبة 70 % في النفقات العامة يستوجب على الجزائر اعادة النظر في سياسة الدعم عامة و الوقود خاصة . جميع العوامل الناجمة عن انخفاض اسعار البترول تؤدي حتما الى ارتفاع اسعار البنزين . باعتبار المكانة الرائدة التي تحتلها نפטال في تسويق و توزيع المواد البترولية تندمج دراستي ضمن معرفة اثر ارتفاع اسعار البنزين على الطلب على استبدال البنزين بغاز البترول المميع اذ تندرج دراستي ضمن دراسة مرونة السعر على الطلب وتقدير العلاقات قصيرة الاجل و طويلة الاجل من خلال نموذج LDRA للسلسلتين الزميتين .

Summary

The liquefied petroleum gas fuel is among the substitutes product of gasoline encouraged by the Algerian State, intended to take more and more importance in energy consumption. Algeria is a country among other oil exporter, applying fixed fuel prices independently of those variables on oil, using subsidies to distributors. With lower oil prices lately and declining oil revenues which contribute to 70% in public spending, Algeria will be in a position allow to review its fuel subsidy policy. All factors caused by plummeting oil prices lead to an increase in fuel prices, particularly of gasoline, that is to say towards lower proportion of fuel subsidies. Therefore, changing the energy model from favors less expensive fuels, nonpolluting and available as LPG / C and among the positive measures taken by the state. NAFTAL is monopoly in the marketing of petroleum products and leading position in the distribution of these, so my study is to investigate the impact of an increase in gasoline prices in the demand of substitution of gasoline by the LPG /fuel. And to do that, I studied the price elasticity of demand between the quantities sold and the average prices of gasoline and LPG / fuel by using a model ARDL (autoregressive distributed lag): we can estimate short-term and long-term relationships of the two time series.

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale :

NAFTAL est chargée, dans le cadre du développement économique et social, de la distribution et la commercialisation des produits pétroliers à travers l'organisation et la gestion d'un réseau de distribution sur l'ensemble du territoire national. Avec l'augmentation du parc d'automobile, NAFTAL devrait répondre à une immense demande des carburants. La consommation en carburant est passée de 6 millions de tonnes à 14.1 millions de tonnes durant la période 2012-2014

L'Algérie est le premier producteur africain et troisième exportateur mondial en Gaz de propane liquéfié (GPL/C), malgré cette importante potentialité, elle n'en consomme dans le secteur du transport qu'une faible partie par rapport aux autres carburants que sont le diésel et les essences. L'augmentation du parc automobile (57 % Entre 2014 et 2015) rend le développement de ces carburants peu polluants nécessaire aussi bien économiquement qu'environnementalement.

L'Algérie a mené depuis les années 1980 une politique de développement du GPL carburant en substitution des carburants traditionnels et notamment les essences, en raison de la disponibilité et des réserves de ce carburant, ainsi pour lutter contre la pollution, un arrêté interministériel publié au journal officiel Algérien n°50 en date du 27 aout 2014 stipule d'un quota de 10% de véhicules roulant au gaz propane liquéfié comme carburant (GPL/C) devra être inclus dans leur programme annuel d'importation.

L'Algérie est un pays parmi d'autres exportateurs du pétrole, fixe des prix des carburants indépendamment de ceux du pétrole à l'aide des subventions aux carburants, Il exporte le pétrole brute et importe le produit fini à son prix mondial. Le gel des prix des carburants subventionné sur une très longue période, suivi d'une baisse des prix du pétrole va engendrer des conséquences lourdes et douloureuses pour l'économie Algérienne. En effet, en 2014 pour la première fois depuis 1999 le solde du compte courant de l'Algérie était négatif. Un déficit chiffré à 3.3 % du PIB et selon les perspectives de la banque mondiale il sera 9.1 % du PIB en 2015 et 9.5 % en 2017. 60% du revenu globale de l'Algérie provient du pétrole, tandis que ce dernier représente 97 % des exportations. La chute des prix du pétrole et par conséquence une baisse drastique de ses revenus engendre une dévaluation rapide de la monnaie nationale qui a passé de 78 DA /\$ à 98 DA/\$ entre 2014 et 2015. Ces augmentations de prix, ajoutées à la dévaluation du dinar sont des sources d'érosion des pouvoirs d'achat. L'Algérie se retrouvera

dans des situations qui lui permettra de réduire les dépenses publique à partir de revoir ses politiques de subventions et particulièrement des subventions aux carburants, et par conséquence cela va entrainer nécessairement une augmentation des prix des essences à la pompe.

NAFTAL est un opérateur historique qui détient le monopole dans la commercialisation et elle est en position de leader dans la distribution. Le GPL/C est un produit stratégique dans l'économie Algérienne en générale, et pour NAFTAL particulièrement, NAFTAL s'est confier la mission de commercialisation et distribution du GPL/C en Algérie dès le début des années 80, des actions de promotion ont été prise tel que la baisse des prix et des promotions accordées pour la fourniture et l'installation des kits GPL/C.

Problématique :

la baisse des prix du pétrole engendre des effets négatif sur l'économie Algérienne comme la diminution des recettes publique causée par la baisse des recettes pétrolières, qui va susciter l'État algérien a revoir ses politiques de subventions par réduire les proportions des subventions destinées aux énergie et notamment aux carburant et par conséquent une augmentation des prix des essences. A partir de cette augmentation des prix des essence, la problématique sera posée :

Quel est l'impact d'une augmentation des prix des essences sur la demande de substitution des essences par la GPL/C ?

- Quelle serait la capacité de NAFTAL de répondre à une telle demande ?
- est ce qu'il ya d'autre déterminant qui influe sur la variation de la demande de substitution des essences par le GPL/C ?

Hypothèses :

- **Une augmentation des prix des essences va engendrer une augmentation de la demande du GPL/C (Les deux produits sont substituables), (une élasticité > 0)**
- **Une augmentation des prix des essences incite à une diminution de la demande du GPL/C. (les deux biens sont complémentaire), (une élasticité < 0)**
- **L'augmentation de la demande du GPL/C n'est pas du à une augmentation des prix des essences (substitution imparfaite).**

Et pour répondre à cette problématique, le modèle ARDL nous permet de tester les relations à long terme et à court terme entre les séries étudiées à partir d'estimer les élasticités prix de la demande entre les quantités et les prix des deux produits.

Approche méthodologique :

Pour répondre à la problématique, j'ai structuré mon travail dans trois chapitres :

Le premier chapitre intitulé " Généralité sur l'entreprise NAFTAL ". Il se compose de trois sections, la première section décrit " une présentation de l'entreprise NAFTAL " cette section englobe l'historique, mission, l'organigramme et les produits commercialisés par l'entreprise. La deuxième section décrit " microenvironnement de l'entreprise NAFTAL ", cette section présente les produits substitués, les clients, les fournisseurs, la concurrence et les concurrents de NAFTAL. La troisième section décrit " L'environnement juridique de l'entreprise NAFTAL "

Le deuxième chapitre intitulé " Le marché du GPL/C et les facteurs qui influent sur l'augmentation des prix des essences et la conversion des essences par le GPL/C " ; ce chapitre est composé de trois sections, la première section présente les caractéristiques les avantages et les inconvénients des essences et du GPL/C . La deuxième section décrit " Le marché du GPL/C ", cette section définit les variables qui déterminent le marché du GPL/C. La troisième section décrit " Les variables qui influent sur l'augmentation des prix des essences ", cette section englobe les différents facteurs qui conduisent vers la hausse des prix des essences à partir de la baisse des proportions des subventions aux carburants.

Le troisième chapitre intitulé " L'impact d'une augmentation des prix des essences sur la demande de substitution des essences par le GPL/C " est composé de trois sections, la première section intitulé "notions sur la substitution et l'élasticité prix de la demande " cette section définit des notions sur la substitution et les élasticités et les déterminants de l'élasticité prix de la demande . La deuxième section décrit " La méthodologie utilisée pour l'estimation des élasticités par le modèle ARDL (autoregressive distributed lag) ", cette section définit Une approche sur l'analyse de cointégration, Le modèle à correction d'erreur (ECM) et la méthodologie utilisée pour l'estimation. La troisième section décrit " Une application sur l'estimation de l'impact de la substitution des essences par le GPL/C ".

CHAPITRE 1 :
GENERALITE SUR
L'ENTREPRISE NAFTAL

Introduction :

Le premier chapitre intitulé " Généralité sur l'entreprise NAFTAL ". Il se compose de trois sections, la première section décrit" une présentation de l'entreprise NAFTAL" cette section englobe l'historique, mission, l'organigramme et les produits commercialisés par l'entreprise. La deuxième section décrit " microenvironnement de l'entreprise NAFTAL" , cette section présente les produits substitués, les clients, les fournisseurs, la concurrence et les concurrent de NAFTAL. La troisième section décrit" L'environnement juridique de l'entreprise NAFTAL"

Section 1 : présentation de l'entreprise NAFTAL

1.1 Historique :

Après l'indépendance, l'Algérie a mis une stratégie économique qui se basait essentiellement sur les hydrocarbures. Avant la nationalisation des hydrocarbures, la distribution et la commercialisation des produits pétroliers dépendaient des sociétés multinationales à savoir British Petroleum, ESSO, SHELL. La société NAFTAL a été créée par le décret 80 /101 du 06/04/1980 portant la création d'entreprise Nationale de Raffinage et de Distribution des Produits Pétroliers (ERDP), entré en activité le 01/01/1982.

Puis le décret 80/101 est modifié par le décret 87/189 du 25/08/1987 portant la séparation des activités de(ERDP) en deux entreprises, NAFTEC : chargée du raffinage de pétrole NAFTAL : est chargée dans le cadre du plan national de développement économique et social, de la commercialisation et de distribution des produits Pétroliers a travers la gestion et le développement d'un réseau au niveau de tous le territoire.

18 avril 1998 : transformation de NAFTAL en société par action filiale à 100% du holding SONARRACH valorisation des hydrocarbures (SVH) en séparant l'amont, l'aval et les services, puis l'aval a été restructuré en séparant le raffinage et la distribution.

1.2 Missions et buts de NAFTAL :

1.2.1 Missions Générale :

Le but principal de l'entreprise NAFTAL est d'assurer la commercialisation et la distribution des produits pétroliers sur le marché national à fin de satisfaire les besoins des consommateurs sur tout le territoire national. Actuellement NAFTAL est en position de leader national dans le marché de distribution des produits pétroliers.

NAFTAL veille aussi au Développement en mettant en œuvre les actions visant à une utilisation optimale et rationnelle des infrastructures et des moyens et Procéder à toute étude de marché en matière d'utilisation et de consommation des produits pétroliers.

1.2.2 Missions Stratégique :

L'ouverture du marché de distribution à la concurrence d'après la loi des hydrocarbures 05-07 du 28 avril 2005 et l'introduction de sérieux concurrents étrangers qui viendront avec des stratégies qui lui permettent d'accaparer des parts de marché et qui suivent avec une attention particulière l'évolution du marché de la distribution des produits pétroliers permettent à l'entreprise de réviser et mettre des objectifs face a cette concurrence massive.

Donc les buts de NAFTAL sont, en premier lieu consolider et défendre sa position de leadership dans le marché national en accomplissant ses missions de services public sur tout le territoire national. En seconde lieu, l'entreprise doit répondre à la mondialisation et se redéployer sur le marché international en mettant en œuvre des stratégies face a la concurrence et profiter des opportunités qui se présentent ailleurs.

1.3 Organisation :

1.3.1 Les structures fonctionnelles :

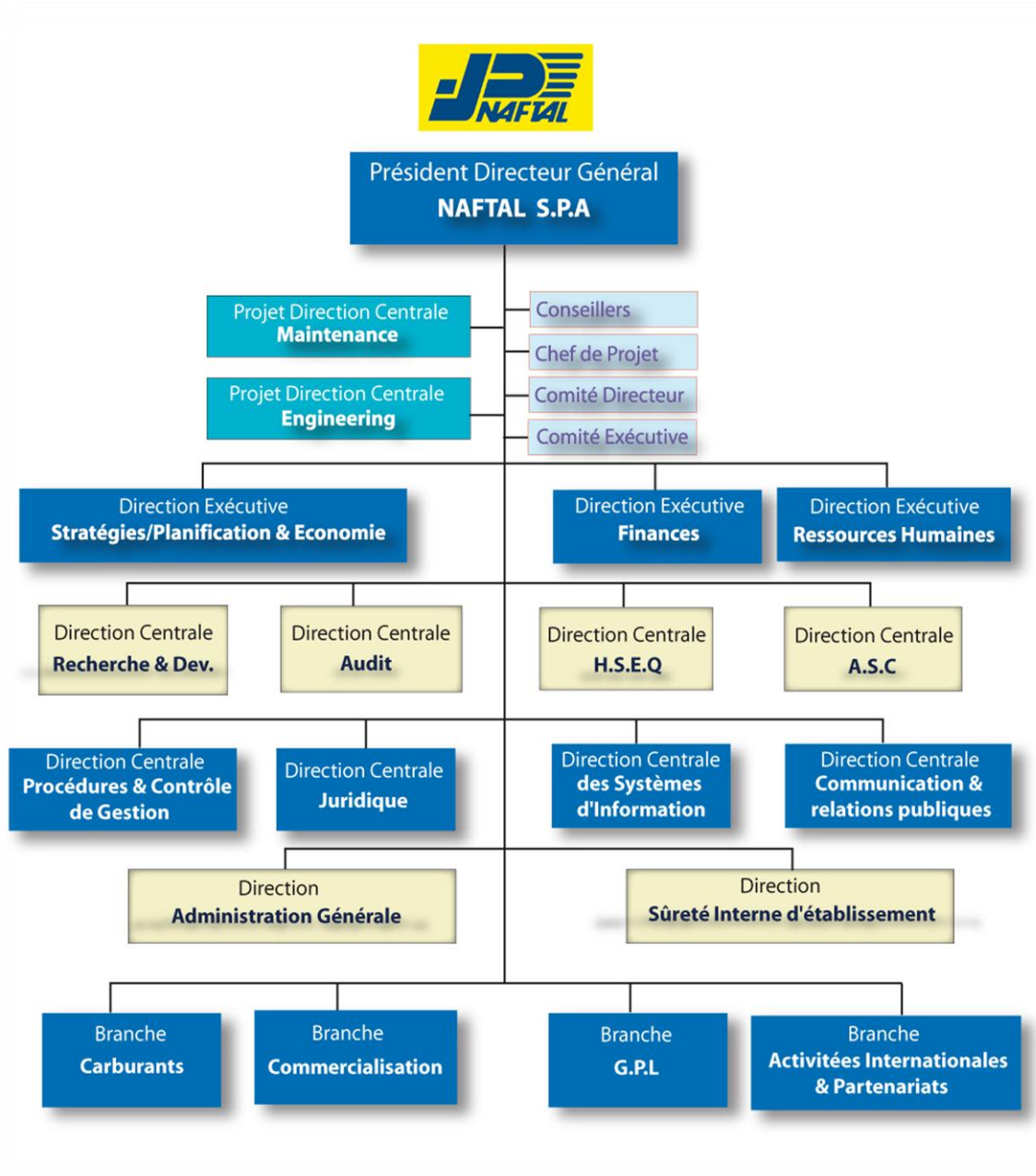
- Direction exécutives.
- Direction centrales.
- Direction de soutien.

1.3.2 Les structures opérationnelles :

- Branche Carburants.
- Branche Commercialisation.
- Branche Activités internationales & partenariats
- Branche G.P.L

Les divisions ont pour mission de définir avec la direction générale, la stratégie de distribution et de commercialisation des produits pétrolières en veillant à rassembler toutes les conditions de son application dans les centres opérationnels de la société.

Figure N° 1 : Organigramme de l'entreprise NAFTAL



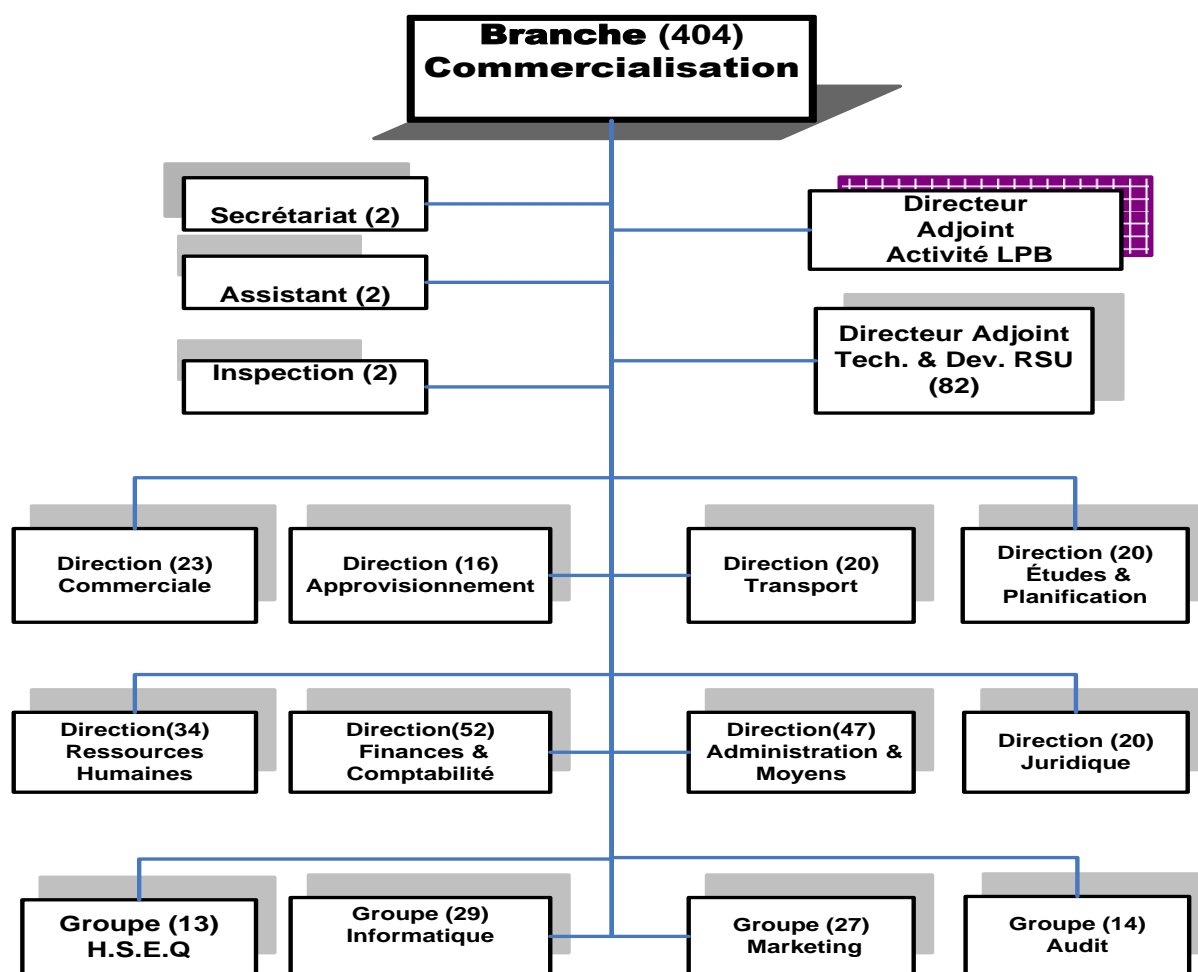
Source : NAFTAL

➤ **Pour la branche commercialisation :**

Ayant pour missions principale :

- ✓ Commercialiser les produits pétroliers carburants, lubrifiants, pneumatiques et bitumes et autres produits destinés à l'automobile ou à l'automobiliste.
- ✓ Mettre en place des systèmes de gestion performants et assainir et actualiser la nomenclature des postes de travail. Assurer les prestations de services sur l'ensemble de points de vente.
- ✓ Gérer, suivre et contrôler le réseau de stations-service, gros consommateurs et autres clients.
- ✓ Élaborer et mettre en œuvre la stratégie de marketing du réseau (GD, GL, PVA& service).
- ✓ Assurer la qualité des services, veiller au respect des normes de sécurité et de gestion.
- ✓ modernisation, réhabilitations et mise en conformité du réseau de distribution (stratégie du développement du réseau).
- ✓ Promouvoir le développement du GPL/ carburant.
- ✓ Améliorer la qualité de service au niveau des stations services
- ✓ Définir un plan de production par station-service, centre de conversion et autres points de ventes et suivre l'exécution.

Figure n°2 : Organigramme de la branche commercialisation



Source : NAFTAL

1.4 Les produits commercialisés par NAFTAL et leurs utilisations :

Les produits pétroliers commercialisés par NAFTAL présente des variétés importantes selon leurs natures et leurs utilisations, nous distinguons neuf familles de produits commercialisés par NAFTAL et chaque famille comprend une multitude produits :

1- La famille des Gaz du Pétrole Liquéfiés (GPL) qui comprend le propane commercial et le butane commercial ;

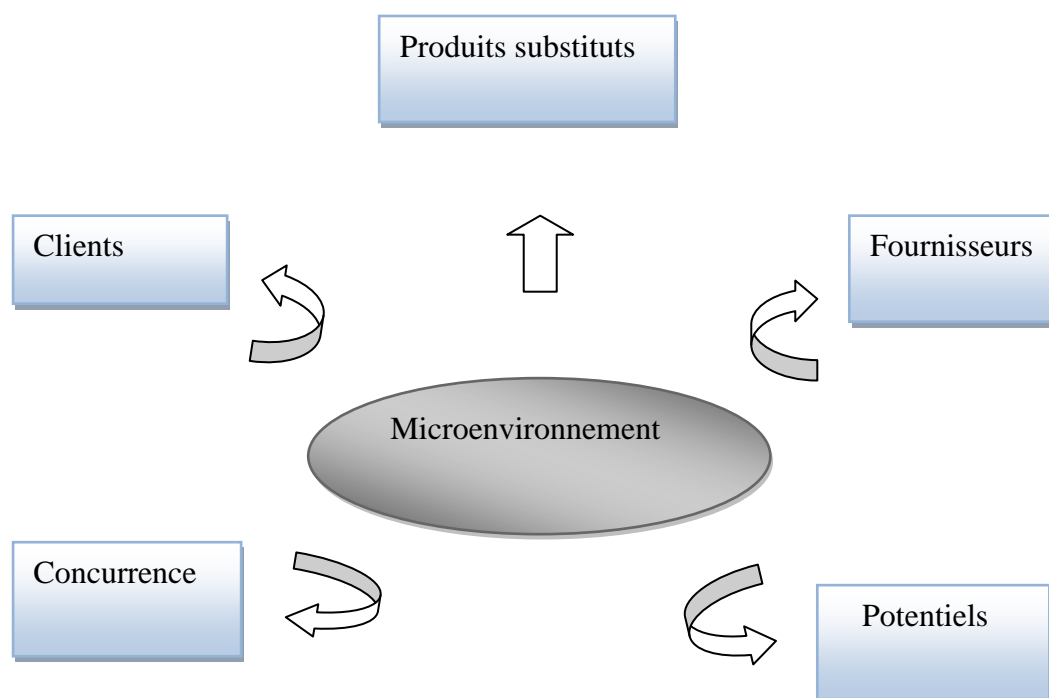
- 2- La famille des Carburants et Combustibles Terre qui comprend : le GPL/C, les essences (normal, super et sans plomb), la gasoil moteur, le fuel oil lourd, le kérosène (jet déclassé) et le Jet A72 ;
- 3- La famille des Carburants et Combustibles Aviation et Marine qui comprend : le carburéacteur Jet A1, l'AV-GAS 100LL, le Gas oil marine, le fuel oil Bunker/C, les inter fuels et les fuels oil BTS et HTS ;
- 4- La famille des Lubrifiants Terres qui comprend les huiles moteurs, les huiles industrielles, les huiles de transmission et les graisses ;
- 5- La famille des Lubrifiants Aviation et Marine ;
- 6- La famille des Bitumes qui comprend : les bitumes pures, les bitumes oxydés, les bitumes fluidifiés et les émulsions ;
- 7- La famille des Produits Spéciaux Terre qui comprend les solvants, les cires, les paraffines et les extraits aromatiques ;
- 8- La famille des produits spéciaux aviation et marine qui comprend le METHMIX et les autres produits spéciaux ;
- 9- La famille des pneumatiques.

➤ **Leurs utilisations :**

Produits pétroliers	Utilisations
Carburants « terre »	Usagers de la route (automobilistes, transporteurs. Producteurs d'électricité (fuel)
GPL	Ménages, commerçants, entreprises industrielles, Hôtels, restaurants, collectivités locales, établissements hospitaliers, établissements scolaires et universitaires, institutions militaires, de sécurité, protection civile, agriculteurs, apiculteurs, aviculteurs...
carburants aviation et marine	Compagnies aériennes Ministère de la Défense Nationale Sûreté Nationale Protection civile. Compagnies de navigation (armateurs) Ministère de la Défense Nationale Entreprises de pêche, artisans pêcheurs...
Lubrifiants	Usagers de la route, entreprises industrielles, Compagnies aériennes, Cie de navigation, entreprises de pêche...
Bitumes	Entreprise de travaux publics et de construction de routes Collectivités locales Fabricants de produits d'étanchéité
Produits spéciaux	Entreprises industrielles
Pneumatiques	Usagers de la route, Manutentionnaires Agriculteurs, Entreprises de BTP

Section 2 : Le microenvironnement de l'entreprise NAFTAL :

Figure N°3 : Le microenvironnement d'une entreprise



Source : porter

Le microenvironnement se compose des facteurs (clients, fournisseurs, nouveaux entrants, la concurrence et produits substitués) qui présentent plusieurs variables qui peuvent influencer directement positivement ou négativement l'entreprise.

1- Les clients de NAFTAL :

NAFTAL commercialise ses produits à différents clients et à utilisation variée, et cela rentre dans le cadre de satisfaction des besoins de ces différents clients du simple ménage pour remplir son réservoir en carburants en grande institution publique.

1-1 La population :

La demande des produits pétroliers ne cesse pas d'accroître d'année en année, et parmi les variables explicatives de cette augmentation de la consommation des produits pétroliers on trouve l'augmentation importante de la population Algérienne et l'augmentation du parc d'automobile.

Figure N°4 : La consommation des produits pétroliers



Source : fait par moi même

Tableau N° 1 : évolution de la population de 2000 jusqu'au 2015

Années	Population
2000	31 719 449
2001	32 150 198
2002	32 572 977
2003	33 003 442
2004	33 461 345
2005	33 960 903
2006	34 507 214
2007	35 097 043
2008	35 725 377
2009	36 383 302
2010	37 062 820
2011	37 762 962
2012	38 481 705
2013	39 208 194
2014	39 929 517
2015*	40 652 133

Source : ONS

Ces dernières années la population Algérienne a connu une forte croissance entre 2000 et 20015* de 28.16% et par conséquent l'accroissement des besoins énergétiques et une cause parmi d'autres de l'augmentation de la consommation des produits pétroliers.

Il existe une forte élasticité entre la croissance démographique et la demande des produits pétroliers.

1.2 Les ménages : le parc automobile

Par ailleurs, l'augmentation du nombre de véhicules importés ces dernières années constitue une variable explicative de la consommation des produits pétroliers notamment les carburants terre par l'utilisation des essences (super et sans plomb), gasoil et GPL/C.

Ces dernières années, le pouvoir public oriente la consommation vers les carburants alternatifs propres comme le GPL/C en matière de lutte contre la pollution atmosphérique.

1.3 Les entreprises :

NAFTAL fournit de multiples produits aux différentes entreprises nationales (publiques privées) et certaines entreprises étrangères. En avril 2004 NAFTAL a signé une convention de transport de carburant dans le grand sud avec la société nationale de transport routier SNTR , elle approvisionne en carburants terre et lubrifiants l'entreprise de transport urbain et semi urbain ETUSA, la société nationale de transport ferroviaire SNTF, aussi en 2005 NAFTAL a signé une convention portant la solution privative de paiement électronique, appelée communément «carte à puce».

Des quantités importantes de gasoil sont livrées aux plusieurs entreprises industrielles et aux cooptatives agricoles. NAFTAL approvisionne aussi de différentes entreprises de travaux routiers par les bitumes.

1.4 Les institutions publiques :

Le ministère de la défense est un client très important pour NAFTAL des quantités importantes de gasoil, d'essence, de Jet A72 sont approvisionnées pour ces forces terrestres;

elle approvisionne aussi de JET A1 et d'AVGAS 100 LL et de lubrifiants aviation pour ces forces aériennes ainsi que des quantités importantes de gasoil, de fuels et de lubrifiants marine pour ces forces navales. NAFTAL fournit également des quantités appréciables d'AVGAS 100LL au Ministère de l'Agriculture dans la lutte antiacridienne.

2- Les fournisseurs de NAFTAL :

2.1 La société Nationale de raffinage du pétrole

Spécialisée dans le raffinage du pétrole brut, **NAFTEC Spa** est un acteur majeur dans le marché des hydrocarbures, étant une filiale à 100% du Groupe SONATRACH. Sa mission principale est le raffinage du pétrole et la production des GPL, carburants, aromatiques, lubrifiants, paraffines et bitumes.

Aujourd'hui NAFTEC Possède et gère quatre (04) raffineries : Raffinerie d'Alger, Raffinerie de Skikda, Raffinerie d 'Arzew et Raffinerie de Hassi Messaoud.

De ce fait, la stratégie de NAFTEC est axée sur les points suivants :¹

- La réhabilitation et la modernisation de toutes les installations des raffineries avec une possibilité d'augmentation de leurs capacités ;
- L'adaptation de l'outil de production aux durcissements des spécifications internationales des produits pétroliers ;
- La prise en compte des contraintes environnementales nationales, concernant les émissions de polluants et de Gaz à effet de serre.
- Le recours au partenariat si les conditions économiques sont réunies pour développer son outil de production, ses produits et ses activités pour plus de performance et compétitivité.

2.2 SONATRACH :

SONATRACH est Née le 31 décembre 1963, c'est une compagnie étatique algérienne et un acteur international majeur dans l'industrie des hydrocarbures. La compagnie intervient dans l'exploration, la production, le transport par canalisations, la transformation et la commercialisation des hydrocarbures et de leurs dérivés. Le groupe pétrolier et gazier est

¹ www.naftec.dz.com

classé 1ère en Afrique et 12ème dans le monde en 2013, Elle est 4ème exportateur mondial de GNL, 3ème exportateur mondial de GPL et 5ème exportateur de Gaz Naturel.

En amont, ses activités sont représentées sur le développement des gisements découverts, l'amélioration du taux de récupération et la mise à jour des réserves.

En aval, SONATRACH se charge de l'élaboration et de la mise en œuvre des politiques de développement et d'exploitation de l'aval pétrolier et gazier national.

2.3 La compagnie TOTAL :

Le groupe Total est une société pétrolière française privée appartenant à la catégorie des « majors » une parmi les 6 plus grandes compagnies pétrolières privées mondiales. Total exerce ses activités dans tous les segments de la chaîne pétrolière : Amont (exploration, développement et production de pétrole et de gaz naturel, GNL) et Aval (raffinage, distribution, trading et transport maritime de pétrole brut et de produits pétroliers).²

pour la production des hydrocarbures , elle a réalisé 2146 kbep/jour dont 20% GNL, la compagnie a réalisé 12 millions de tonnes de gaz liquéfié vendues, 21 raffineries dont 9 opérées directement et 1.8 millions de barils raffinés par jour.³

2.4 La compagnie ROYAL DUTCH SHELL :

C'est une compagnie pétrolière d'origine britannique et néerlandaise, l'une des plus importantes sociétés multinationales. Le chiffre d'affaires de cette entreprise est de 459,6 milliards de dollars US en 2013, la classant au 5^e rang des entreprises mondiales en termes de chiffre d'affaires Le groupe est impliqué dans tous les aspects de la filière énergétique : prospection de gisements, extraction de pétrole et de gaz naturel, raffinage, pétrochimie....

Dans la partie aval (downstream) au niveau mondial, le Groupe dispose pour la transformation des produits bruts de 30 raffineries ou usines chimiques; et les points de vente constituent un réseau de 44 000 stations-service En 2013, les principaux actionnaires de Shell sont: BlackRock 5,75 % The Capital Group Companies 5,89 % Legal & General Group 3,36 % .⁴

² www.connaissancedesenergies.org

³ www.total.com

⁴ www.bfmbusiness.bfmtv.com

Maintenant, la compagnie ROYAL DUTCH SHELL est devenue 2ème compagnie pétrolière au monde, après la fusion avec l'entreprise BG groupe (ex British Gaz) afin de se renforcer notamment dans le gaz naturel.

Spécialisé non pas dans le pétrole mais plutôt dans l'exploration et l'extraction du gaz naturel (78% de ses réserves, contre 47% pour Shell). Or le gaz naturel liquéfié (GNL), moins polluant que le pétrole, est de plus utilisé par les pays émergents. BG Group est aussi fortement présent en Australie et au Brésil, deux pays aux importantes réserves de pétrole et de gaz qui intéressent beaucoup Shell. En termes de chiffre d'affaires, Shell/BG générera environ 440 milliards de dollars chaque année, près de deux fois les ventes de Total en 2014. ⁵

2.5 La compagnie EXXON MOBIL :

C'est une société pétrolière et gazière américaine, L'union en 1999 de deux descendants directs de la mythique Standard Oil Company de John D. Rockefeller EXXON et MOBIL, a donné naissance au premier groupe pétrolier mondial : EXXONMOBIL qui approvisionne de nombreux distributeurs sous les marques ESSO, MOBIL et EXXON à travers le monde. La plus grande raffinerie d'ExxonMobil est située à Singapour, Aux États-Unis, la raffinerie la plus importante détenue par le groupe est située à Baytown (Texas). Elle est suivie par les raffineries de Bâton-Rouge(Louisiane) et Beaumont (Texas).

NAFTAL s'approvisionne de Bunker/C et de lubrifiants aviation surtout des filiales françaises: ESSO SAF et EXXON MOBIL CHEMICAL SCA.

2.6 La compagnie CASTROL :

C'est un principal fabricant et distributeur d'huiles lubrifiantes, graisse et service dérivés au monde avec une clientèle internationale aussi variée que le secteur automobile, le secteur maritime, le secteur aérien, le secteur industriel et le secteur de l'exploitation et de la production pétrolière.

La compagnie est présents dans plus de 40 pays, ils sont représentés par des distributeurs tiers qui commercialisent et vendent nos produits localement. Le réseau de distribution de Castrol s'étend à 140 pays, 800 ports et 2 000 distributeurs et agents partenaires. ⁶

⁵ www.capital.fr

⁶ www.castrol.com

NAFTAL s'approvisionne de CASTROL en lubrifiant marine notamment.

3- Les concurrents et les nouveaux concurrents de NAFTAL :

3.1 L'autorité de régulation des hydrocarbures :

La loi 05-07 a donné lieu à la création de l'autorité de régulation des hydrocarbures le 25 avril 2005 qui veille au bon fonctionnement du marché des produits pétroliers en préservant l'intérêt des opérateurs et des consommateurs.

« **Autorité de Régulation des Hydrocarbures** » **ARH**, a été créée en application de l'article 12 de la Loi 05-07 relative aux Hydrocarbures le 28 avril 2005. C'est une agence de contrôle et de régulation dans le domaine des hydrocarbures, ainsi que des questions liées à la sécurité industrielle et à la protection de l'environnement.

➤ **Missions :**

- Fonctionnement transparent des monopoles naturels
- La mise en œuvre de l'ouverture du marché des produits pétroliers
- du contrôle de conformité des produits pétroliers
- L'accès non discriminatoire des réseau de transport par canalisation et des stockage
- du cahier des charges de la construction des infrastructures de transport par canalisation et de stockage
- la réglementation en matière d'hygiène

L'ouverture du marché des produits pétroliers a été annoncée à travers deux projets de décrets exécutifs, Le premier décret a été conçu de sorte à mettre en lumière la méthodologie d'ajustement du prix de pétrole brut entrée-raffinerie et les modalités et procédures applicables

pour la détermination du prix de vente, les taxes non comprises, des produits pétroliers sur le marché national. Le prix de cession du pétrole brut entrée-raffinerie, des prix sortie-raffinerie, des marges de distribution et des prix de vente des produits pétroliers destinés à la consommation sur le marché national sont fixés par le décret exécutif n° 06-06 du 9 janvier 2006.⁷ La filière de la distribution et le stockage des produits pétroliers est donc ouvert à la concurrence étrangère alors qu'elle était seulement ouverte à l'investissement tiers et ou au privé local. Néanmoins, les investisseurs engagés à ce jour dans les activités de distribution des produits pétroliers sont constitués de petites sociétés privées locales de faible envergure, à l'exception de quelques sociétés étrangères, par l'intermédiaire de leurs filiales de droit algérien, à l'instar de SPA Total Bitumes Algérie (ex SPA ELF Oil Algérie), qui est en activité dans la formulation et la distribution des bitumes.

4. les substituts :

4.1 Le gaz de pétrole liquéfié-carburant (GPL-c) et la substitution des essences

Le GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié) carburant est un mélange de butane et de propane, provenant du raffinage du pétrole, ou de gisements de gaz naturel. C'est un carburant propre et les véhicules fonctionnant avec du GPL/ C sont moins polluante que celles qui fonctionnent avec des essences ou du gasoil. Depuis les années 1980 l'Algérie a mené une politique de développement du GPL carburant en substitution des carburants traditionnels et notamment les essences.

Le secteur consommateur d'énergie (Le transport) est une des principales sources de la pollution de l'environnement surtout dans le cadre du développement du transport urbain avec une intensification du transport de masse comme les tramways et métro et cette préoccupation a été intégrée dans la politique algérienne en matière de protection de l'environnement, et cela par une substitution par des énergies propres (GPL/C, GNL).

Dans le cadre du Programme de promotion du GPL/Carburant dans les véhicules particuliers :

- Du 26 au 28 avril 2007 y a eu une Organisation, d'une session de formation axée sur la dernière technologie des systèmes GPL/C

⁷ www.djazairess.com

- Élaboration d'un guide technique sur les bonnes pratiques à adopter en matière de pause et de maintenance d'une installation GPL/C
 - Décembre 2008, Sélection d'installateurs GPL/C
 - En 2012 changement du mécanisme de financement : Octroi d'une aide financière de l'ordre de 50% du coût du kit GPL/C installé, définie sur la base d'une estimation d'un prix de référence pour chaque technologie. ⁸
- **Pour les partenaires** : un réseau d'installateurs de 65 centres de reconversion dont 27 centres appartiennent à NAFTAL et 38 centres privés. concessionnaires automobiles ; dont l'implication se fera à deux niveaux : Financière, une augmentation de la contribution du Fonds National pour la Maîtrise de l'Énergie et préservation des avantages accordés pour l'acquisition d'un véhicules neuf (garantie du véhicule).
- Lancement d'une vaste campagne de communication : ⁹
- L'affichage de posters au niveau des lieux publics de grande affluence.
 - La distribution de dépliants (stations NAFTAL, bureaux de postes, Mairies...).
 - La diffusion d'un spot radiophonique.
 - L'intervention au niveau de plusieurs émissions radios et télévisées.

4.2 Le Gaz Naturel Liquéfié (GNL) et le Gaz Naturel Comprimé (GNC)

De nos jour, les carburants de substitution jouent un rôle très important et crucial pour améliorer la sécurité de l'approvisionnement énergétique, réduire les effets du transport sur l'environnement. Et pour cela la politique Algérienne a valorisé l'utilisation du GNC et GNL par un programme qui vise à la promotion de la consommation de ces deux produits :

- ✚ Adoption d'une réglementation qui prend en charge toute l'activité GNC (distribution, transformation des véhicules, agrément des installateurs, tarification à la pompe).
- ✚ en 2008, une Réalisation d'une étude par l'APRUE, portant sur la définition d'une stratégie pour le développement du GNC en Algérie.

⁸ www.unep.org

⁹ www.unep.org

- ✚ Réalisation de 02 infrastructures de distributions (Gué de Constantine siège de Sonelgaz; et Caroubier dépôt de bus de l'ETUSA); avec une Acquisition de 10 bus dédiés au GNC. (05 bus Sonelgaz, 05 bus ETUSA);

Tableau N° 2 : Les avantages du Gaz naturel carburant (GNC)

Les avantages du Gaz naturel carburant GNC		
<p>Avantages environnementaux:</p> <ul style="list-style-type: none"> -le GNC engendre moins d'émissions de CO2 - 25% en moins par rapport aux véhicules à essence - 60% d'oxyde d'azote en moins -90% d'ozone en moins -En brûlant, le GNC ne produit pas d'oxyde de soufre ni de plomb, ni de fumée noire ni d'odeur. 	<p>Avantages économiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> -le GNC est moins coûteux par rapport au pétrole donc moins cher que les carburants traditionnels -son acheminement est plus facile 	<p>Pour l'utilisateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> le GNC est moins inflammable que les essences . financièrement le GNC est moins cher. Le moteur GNC est silencieux et il nécessite moins d'entretien grâce à la combustion propre du carburant

Source : Fait par moi même

Section 3 : l'environnement juridique de l'entreprise NAFTAL :

- **Voir l'annexe 1**

A- La loi 05-04 relative aux hydrocarbures et son impact sur le secteur des hydrocarbures :

La loi 05-07 des hydrocarbures a pour objet de définir le régime juridique des activités de recherche d'exploitation, transport par canalisation de raffinage de transformation des hydrocarbures, de stockage de commercialisation et distribution des produits pétroliers (article 1). Cette loi vise à renforcer la libéralisation du secteur des hydrocarbures pour un bon fonctionnement du marché pétrolier, à l'ouverture du marché pétrolier aux capitaux étrangers, [a libéralisation des carburants, le libre accès aux infrastructures de transport par canalisation et de stockage, et la promotion des carburants propres et protection de l'environnement. L'article 12 de la loi a défini la création de deux agences nationales indépendantes :

- ✚ Une agence nationale de contrôle et de régulation des activités dans le domaine des hydrocarbures, autorité de régulation des hydrocarbures (ARH). Elle est chargées de veiller aux respects de l'activité technique applicable aux activités des hydrocarbures, de la réglementation appliquée aux tarifs et du principe de libre accès des tiers aux infrastructures de transport et de stockage, de la réglementation en matière d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement, du cahier de charges de la construction des infrastructures de transport par canalisations et de stockage, de l'application des normes.
- ✚ une agence nationale pour la valorisation des ressources en hydrocarbures 'ALNAFT '. Elle est chargée de la promotion des investissements dans la recherche et l'exploration des hydrocarbures, de la gestion et de la mise à jour des banques de données concernant la recherche et l'exploitation des hydrocarbures, de délivrer les autorisations de prospection, d'attribuer les périmètres de recherche et d'exploitation (selon l'article 11 de la loi).

L'article 08 de la loi prévoit la libéralisation des importations et la commercialisation des produits pétroliers ainsi que l'encouragement de l'installation de nouvelles compagnies étrangères sur le territoire national.

Selon L'article 09, les prix de vente des produits pétroliers (hors taxes) seront déterminés par l'Autorité de Régulation des Hydrocarbures (ARH) d'une façon à inciter les opérateurs à développer des infrastructures nécessaire à la satisfaction de la demande national , et aussi d'une façon à encourager la consommation des produits pétroliers propres tel que le GPL carburant, le GNC . Les prix sont déterminés sur la base des éléments suivants :

- Le prix du pétrole brut entrée raffinerie (calculé pour chaque année civile sur la base du prix moyen du pétrole brut à l'exportation sur les dix dernières années civiles);
- L'ensemble des coûts de raffinage, de transport et de stockage
- L'amortissement des investissements ;
- La marge rémunératrice pour chaque activité.

Pour le transport par canalisations, les articles 68 à 76 prévoient que l'activité du transport par canalisations sera conditionnée par l'attribution d'une concession octroyée par arrêté du Ministre chargé des hydrocarbures et sur recommandation de l'Autorité de Régulation des Hydrocarbures. Cette concession peut être obtenue sur demande de l'opérateur ou suite à un appel à la concurrence lancé par l'Autorité de Régulation des Hydrocarbures (ARH). Le droit d'utilisation des infrastructures de transport par canalisation est garanti sur la base du principe de libre accès des tiers moyennant le paiement d'un tarif par zone non discriminatoire.

B- Décret 83-496 Août 1983 : Conditions d'utilisation et de distribution du gaz du pétrole liquéfié GPL comme carburant sur les véhicules automobiles.

Selon l'article 1, le décret fixe les règles de sécurité relatives à l'utilisation des gaz de pétrole liquéfié comme carburants sur les véhicules automobiles et les conditions d'équipement, de surveillance et d'exploitation des installation de GPL-carburant équipant les véhicules automobiles.

- Arrêté interministériel du 31 Août 1983 portant conditions d'équipement de surveillance et d'exploitation des installations du GPL carburant équipant les véhicules automobiles.

Ce texte vient compléter le décret N°83-439 en ce qui concerne les véhicules équipés d'origine pour le fonctionnement en GPL et qui ne sont pas soumis à un contrôle préalable à la délivrance de l'autorisation d'utilisation du GPL/C :

- ❖ Les réservoirs sont soumis aux prescriptions du règlement des appareils à pression de gaz (décret 90-245).
 - ❖ Seuls les réservoirs neufs peuvent être installés sur les véhicules pour le fonctionnement en GPL/C. Cette disposition ne fait pas obstacle au transfert d'un réservoir, déjà installé, d'un véhicule à un autre ;
 - ❖ Ne peuvent être utilisés sur les véhicules que les réservoirs à GPL de moins de 15 ans d'âge.
 - ❖ Les dispositifs de chargement, le limiteur de débit, l'indicateur de niveau, les vannes GPL doivent être conçues spécialement et agréés pour le GPL.
 - ❖ Le remplissage du réservoir ne peut être réalisé que de l'extérieur du véhicule et à 80% de la capacité du réservoir. La révision de l'arrêté en 1985 a porté sur l'autorisation de remplissage direct sur le réservoir.
- Arrêté interministériel du 02 janvier 1988 portant conditions d'agrément des installations d'équipements permettant l'utilisation du gaz du pétrole liquéfié (GPL) comme carburant sur les véhicules automobiles.

Ce texte vient compléter le décret N°83-439 en ce qui concerne l'attribution de l'agrément aux personnes exerçant une activité de mécanique automobile pour l'installation des équipements GPL / C :

- ❖ Être qualifié en matière d'installation des équipements GPL/C (l'attestation de qualification est délivrée par un organisme dûment habilité par le Ministère Chargé des Hydrocarbures).
 - ❖ Disposer d'un local ou d'un atelier aménagé, répondant aux règles d'hygiène et de sécurité en vigueur.
 - ❖ La décision d'agrément peut être suspendue, sans préavis, lorsqu'il est constaté que les exigences administratives et réglementaires relatives aux conditions ayant déterminé l'agrément, ne sont plus satisfaites.
- Arrêté interministériel du 02 janvier 1988 fixant la composition du mélange GPL à usage de carburant sur les véhicules automobiles.

Ce texte vient compléter le décret N°83-439. Il tient compte des facteurs climatiques et donne la composition du mélange GPL carburant en propane et butane

commercial ainsi que les spécifications physico -chimiques de chacun de ces deux produits.¹⁰

C- Arrêté du 11 mars 2006 modifiant l'arrêté du 3 août 2000 : La composition du mélange GPL à usage de carburant sur les véhicules automobiles.

L'article 2 du présent arrêté fixe les limites Les limites minimales et maximales de la composition du gaz de pétrole liquéfié à usage de carburant pour véhicules automobiles :

Tableau N°3 : la composition du gaz de pétrole liquéfié utilisé pour véhicules automobiles :

COMPOSES	LIMITES (EN % MOLLAIRE)	
	Minimales	Maximales
Méthane et éthane	Traces	3
Propane	50	96 % du 1er septembre au 30 avril 80 % du 1er mai au 31 août
Butane	2	45
Pentane	Traces	1,80

Source : www.mem-algeria.org

- Un arrêté interministériel publié au journal officiel algérien n°50 en date du 27 août 2014 stipule qu'un quota de 10% de véhicules roulant au gaz propane liquéfié comme carburant (GPL/C) devra être inclus dans leur programme annuel d'importation.

En 2013 : plus de plus de 500 000 voitures ont été importées en Algérie. L'explosion du parc automobile qui dépasse les cinq millions de véhicules, rend le développement de carburants peu polluants comme le GPL nécessaire aussi bien économiquement qu'environnementalement.

¹⁰ WWW.MEM.COM (Ministère d'énergie et des mines)

Conclusion :

A travers ce chapitre, nous avons montré les activités de NAFTAL tout en développant les produits commercialisés par l'entreprise et une étude sur le microenvironnement et l'environnement juridique de l'entreprise nous permet de savoir les forces principales résident dans son expérience, sa connaissance du marché et le maillage de son réseau de stations services. D'autres forces caractérisant la Société, on peut citer : sa gamme qui couvre tout les besoins nationaux en produits pétroliers. Sa faiblesse principale tient à sa situation de monopole qui doit assurer le service public dans une superficie très étendue. Toutefois un grand effort de management est consenti, ces dernières années, pour préparer la phase de l'après monopole et de la concurrence à la lumière des changements structuraux et des mutations des marchés énergétiques mondiaux.

CHAPITRE 2

LE MARCHE DU GPL/C ET LES

FACTEURS QUI INFLUENT SUR

L'AUGMENTATION DES PRIX DES

ESSENCES

Introduction :

Le chapitre intitulé " Le marché du GPL/C et les facteurs qui influent sur l'augmentation des prix des essences et la conversion des essences par le GPL/C" ; ce chapitre est composé de trois sections, la première section présente les caractéristiques les avantages et les inconvénients des essences et du GPL/C . La deuxième section décrit" Le marché du GPL/C", cette section définit les variables qui déterminent le marché du GPL/C. La troisième section décrit" Les variables qui influent sur l'augmentation des prix des essences ", cette section englobe les différents facteurs qui conduisent vers la hausse des prix des essences à partir de la baisse des proportions des subventions aux carburants.

Section 1 : Caractéristiques des essences et du GPL/C

1- Caractéristiques des essences :

La densité moyenne des essences est d'environ 0.755, l'essence s'évapore entre la température ambiante et 215°C, leurs vapeurs sont 3 fois plus lourdes que l'air. Les essences sont généralement caractérisées par leur indice d'octane (leur pouvoir détonant), et leur volatilité (qui détermine leur comportement dans les moteurs, à chaud et à froid).

Il existe deux types d'essences, l'essence ordinaire " NORMAL" et le supercarburant, L'essence ordinaire, initialement très utilisée dans l'automobile, a progressivement été supplantée par le supercarburant. L'essence normale est un mélange d'hydrocarbures d'origine minérale ou de synthèse destinée notamment à l'alimentation des moteurs thermiques à allumage commandé répondant aux spécifications suivantes : ¹¹

- Produit d'hydrocarbures légers de densité 0,723.
- Indice d'octane¹² 90 en RON¹³.
- L'essence normale est colorée.
- Produit volatile très inflammable.
- Utilisation comme carburant pour moteurs à explosion à taux de compression normale et allumage électrique.
- Une teneur en plomb et en soufre.

Le supercarburant (« super ») offre un pouvoir détonnant supérieur à l'essence ordinaire, qu'il a progressivement remplacé en raison des meilleures performances qu'il offrait. Son pouvoir détonnant amélioré résidait dans l'ajout d'alkyles de plomb. L'apparition des pots catalytiques a signé son arrêt de mort : les catalyseurs sont inhibés par le plomb. Depuis, le super a été remplacé par des carburants sans plomb.

L'essence sans plomb est un mélange d'hydrocarbures d'origine minérale ou de synthèse avec un pourcentage d'octane inférieur à celui de l'essence super et normale,

¹¹ Rapport technique "produits pétroliers exigences et normes " indice d'octane : c'est la résistance à la compression d'un carburant données

¹² RON (Research Octane Number)

¹³ MON (Moto Octane Number)

destiné notamment à l'alimentation des moteurs thermiques à allumage commandé répondant spécifications suivants :

- Produit d'hydrocarbures légers de densité 0,752,
- Indice d'octane 95 en RON et 90 en MON,
- Teneur en plomb entre 0 et 0,013 (G\L) au maximum,
- Teneur en soufre entre 0 et 0,01 (G\L) au maximum,
- Utilisé dans les véhicules équipés de pots.

1.1 Les avantages et les inconvénients des essences :

L'essence est obtenue par une simple distillation du pétrole brut à de très mauvais indices d'octane. Aussi il est évident qu'elle doit subir des traitements pétrochimiques appropriés pour élever ses indices d'octane jusqu'au niveau des spécifications exigées. Pour se faire, depuis plus de soixante dix ans, les raffineurs ont eue recours à l'incorporation en petites quantités de composés de plomb notamment (plomb tétrathyle, et plomb tétraméthyle), pour atteindre plus aisément le niveau d'octane requis par les spécifications.

L'utilisation de composés de plomb pour élever l'indice d'octane des essences reste encore aujourd'hui la solution la plus économique.

L'adjonction du plomb à l'essence représente d'une part la moyenne la plus par faite pour l'augmentation d'indice d'octane. En revanche, elle représente un grand inconvénient vis à vis du bon fonctionnement du moteur.

L'essence sans plomb est un produit commercialisé en Algérie à la fin de l'année 1998. Il correspond à un niveau de qualité bien défini, exigé et garanti à l'échelle nationale et internationale. Son indice d'octane est légèrement plus faible que celui de l'essence normale et super mais ne constitue pas un handicap en matière de performance car, les constructeurs d'automobiles ont pris en compte les caractéristiques du produit pour optimiser le comportement de véhicules, nous pouvons noter que :

- Les véhicules qui sont équipés de pot catalytique ⁽¹⁴⁾ devaient impérativement utiliser l'essence (sans plomb) .Ces véhicules sont équipés d'origine de remplissage des

¹⁴ Pot catalytique : est un convertisseur favorisant les réactions d'oxygénation qui éliminent les principaux polluants de la combustion

réservoirs qui ne permettent pas d'introduire les pistolets des distributeurs de carburants plombés (essence normale et super).

- Concernant les véhicules conçus pour fonctionner à l'essence plombée, tous les véhicules immatriculés récemment, peuvent s'alimenter et sans inconvénients à l'essence sans plomb.

En revanche, les véhicules anciens sont dotés de moteurs de conception ancienne, le constructeur a tiré parti du pouvoir lubrifiant du plomb pour protéger le siège de soupapes l'échappement.

L'utilisation systématique de l'essence sans plomb dans ces moteurs, même si l'indice d'octane est compatible, peut donc conduire à une détérioration des sièges des soupapes et par conséquent, il est recommandé pour ce type de véhicule de continuer à utiliser des carburants plombés, soit d'une manière continue ou alternativement avec l'essence sans plomb.

2- caractéristiques du GPL/C :

On appelle gaz de pétrole liquéfiés un petit nombre d'hydrocarbures gazeux à la température ordinaire et à la pression atmosphérique ayant la propriété de passer à l'état liquide dès qu'on le soumet à une légère pression. En Algérie il est connu sous le nom commerciale "SIRGHAZ".

Les GPL sont obtenus :

- Dans l'industrie du pétrole soit en cours de la distillation du brut soit lors du craquage ou du reformage des fractions lourdes pour produire des essences.

- Dans l'industrie du gaz, au cours de la séparation des produits condensables avant liquéfaction du gaz naturel.

Le GPL carburant est similaire au GPL combustible. Il est composé de butane et de propane. Le butane et le propane ne sont pas toxiques, Le GPL-c est considéré comme un carburant propre, il est souvent faiblement taxé par rapport aux autres carburants. La combustion de GPL/C dans les moteurs à essence est relativement propre : moins d'émissions de CO₂, de CO.

Le mélange adopté est- en hiver 100% propane, et en été (80% propane + 20% butane)

On appelle GPL\C un certain nombre d'hydrocarbures gazeux à la température ordinaire et à la pression atmosphérique normale ayant la propriété de passer à l'état liquide dès qu'on les soumet à une légère pression.

A l'état gazeux, Le butane et le propane sont plus lourds que l'air et en cas de fuite éventuelle, le gaz qui se forme, se diffuse lentement, et à l'état liquide, ils sont plus légers que l'eau et par conséquent, les réservoirs, installés sur des terrains inondables, doivent être ancrés lors de leur installation.

Pour le stockage, Le GPL\C est plus lourd que l'air et pour cela les locaux où sont stockés les bouteilles de GPL\C ne doivent pas être en sous-sol.

Tableau N° 4 : Les caractéristiques du GPL/C

Type de combustible caractéristique	butane	propane	GPL\C
Température d'ébullition	0	-40	-20
Tension à vapeur 20 ⁰ (bars)	2	8	7,5
Pouvoir calorique (thermie\Kg)	11,85	12,20	12,00

Source : NAFTAL

L'Algérie a mené depuis les années 1980 une politique de développement du GPL carburant en substitution des carburants traditionnels et notamment les essences, en raison de ses réserves importantes en GPL et pour lutter contre la pollution.

Cette politique a actuellement atteint sa maturité du fait de : ¹⁵

- l'existence d'un parc relativement important de véhicules convertis au GPL,
- la mise en place à travers le territoire d'installateurs de kits GPL sur véhicules,
- la disponibilité d'un réseau important de stations service distribuant le GPL,
- la demande croissante en ce produit,
- prix du GPL/C à la pompe très attractif (différentiel important avec les essences),
- l'utilisation du bupro dont la teneur en butane autorisée peut atteindre 45%, rend possible l'usage du GPL provenant directement des unités de traitement du gaz naturel et de pétrole du Sud du pays.

¹⁵ www.mem-algeria.org

- dernièrement, en avril 2015 le prix d'installation des kits GPL a diminué de 46000.00DA à 34000.00DA.

Le GPL/C est distribué par NAFTAL depuis 1983 sous le non commercial déposé "SIRGHAZ".

2-1 Les avantages du GPL :

2-1-1 Les avantages écologiques :

Le GPL est largement disponible en Algérie avec une capacité de production de l'ordre de 10 millions de tonnes par an.¹⁶

- ✓ L'indice d'octane élevé de GPL/C permet la substitution à l'essence sans modification du moteur.
- ✓ Le lubrifiant n'est pas fortement alerté ceci permet d'espacer les vidanges sur le plan mécanique la combustion du gaz GPL/C est plus complète que celle des combustions liquides (essences).
- ✓ Le GPL/C contrairement à l'essence élimine la dilution du lubrifiant par le fait qu'il n'existe pas de lavage des parois des cylindres.
- ✓ l'équivalent énergétique d'un litre d'essence est de 1,2 litre de GPL\C.
- ✓ Un kg de GPL\C est thermiquement équivalent à 1,5 litre d'essence ou bien 13,8 kWh d'électricité.

¹⁶ www.mem.com

Tableau N° 5 : les composants des essences et du GPL/C

constitution	Essence (%)	GPL/c (%)
monoxyde de carbone (Co)	15	3.1
Hydrocarbures imbrûlés (Cx)	2.2	1.7
Oxyde d'azote (Nox)	1.7	1.5
Plomb (Pb)	0.09	0

Source : NAFTAL

- ✓ Il améliore la qualité de l'air : 50% de CO en moins, 68% de NOx en moins, 99% DE particules en moins.
- ✓ Il combat le changement climatique 12% d'équivalent CO₂ en moins.

2-1-2 Les avantages économiques :

- ✓ Le prix des essences est de 22.6 DA, et d'un autre coté le prix de GPL/C est de 10.28 DA, une différence de 12.32 DA par litre.
- ✓ L'éloignement des vidanges d'huiles de 5000 à 10.000 KM selon l'âge du véhicule.
- ✓ Une autonomie de roulage accrue (deux (02) réservoirs sont utilisables).

Section 2 : Le marché du GPL/C en Algérie :

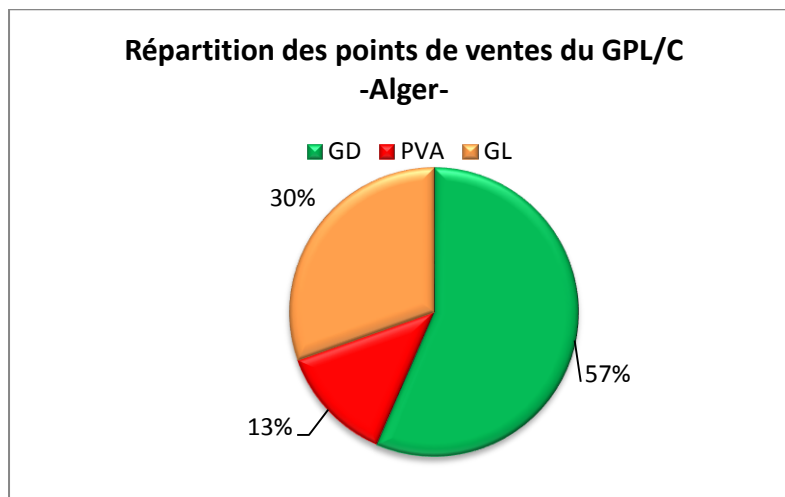
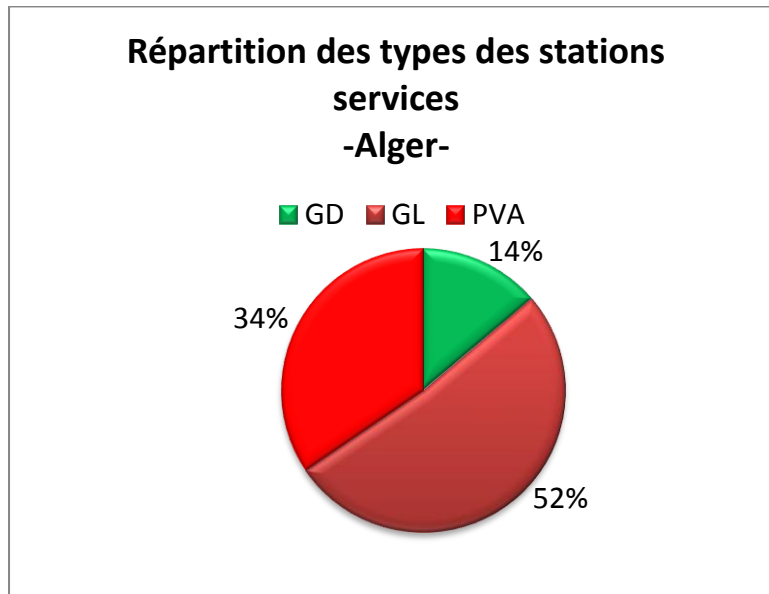
Le lancement du GPL/c en Algérie s'est fait en 1983 sous le nom commercial de « SIRGHAZ » et avait pour objectif la substitution aux essences conventionnelles d'une part et la préservation de l'environnement d'autre part. Pour cela l'Algérie comptait sur un atout majeur : la disponibilité de ce produit en quantité suffisante.

2-1 La répartition des points de ventes année 2015 :

Le réseau de stations services Au niveau de NAFTAL est constitué de quatre types de stations services :

- ✚ Le réseau Gestion Directe (GD) : ce sont les stations qui sont gérées directement par NAFTAL à l'aide d'un personnel salarié, dispose de grandes capacités de stockage et couvrent l'ensemble du territoire national y compris le grand sud.
- ✚ Le réseau Gestion Libre (GL) : patrimoine de NAFTAL issu des ex-sociétés pétrolières (SHELL, TOTAL, ESSO...) et attribué en gérance libre à des tiers lesquels sont liés à NAFTAL par un contrat de gérance libre (articles 203 à 214 du code de commerce algérien).
- ✚ Le réseau Revendeurs Ordinaires (RO) : patrimoine propriété de l'exploitant lequel est lié à NAFTAL par un contrat de fidélité, ce sont donc des stations appartenant et gérées par des particuliers. Il est constitué des premières stations-service du réseau national, réalisées pour la plupart avant les années 70. Le réseau Revendeur Ordinaire (RO) présente les stations-service dont le fonds de commerce n'appartient pas aux compagnies pétrolières mais au propriétaire détaillant en carburants. Les stations-service portent les couleurs de la compagnie pétrolière NAFTAL qui assure l'exclusivité du trivialement en carburants.
- ✚ Le réseau Points de Vente Agréés (PVA) : patrimoine propriété de l'exploitant lequel est lié à NAFTAL pour un contrat commercial par lequel il est donc soumis à certaines obligations. Réalisés par des particuliers à partir de 1980 avec ou sans assistance de NAFTAL. Le stock de carburants appartient à la compagnie pétrolière qui a la maîtrise des prix de vente à la pompe au consommateur. c'est un segment le plein essor en Algérie.

Graphique N° 1 : Répartition des types des stations service à Alger



Source : NAFTAL

À Alger, La majorité des stations sont de gestion libre avec un pourcentage de 52% de la totalité, mais concernant les points de ventes de GPL/C les stations de gestion directe sont dominantes avec un pourcentage de 57%.

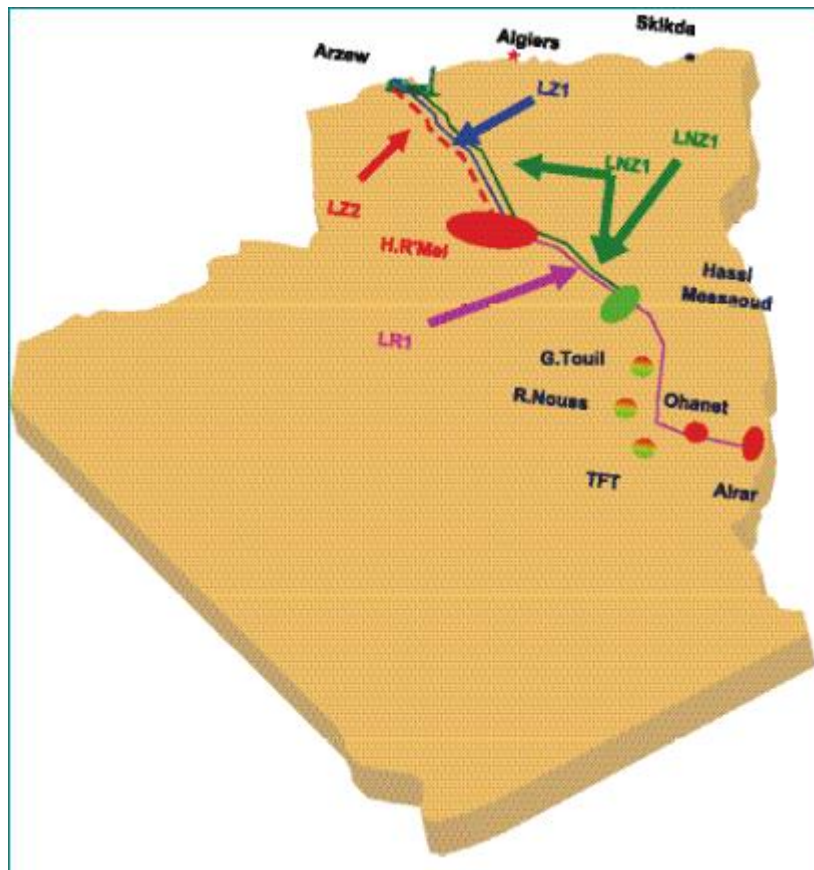
Nous pouvons interpréter cette dominance des GD dans les ventes des GPL, par la position de ces stations par rapport aux autres stations GL, car l'installation de la citerne GPL/C nécessite une grande surface et la majorité des stations GD sont spacieuses, aussi, les

stations GD se situent en générale sur des angles stratégique (les autoroutes) comme la station LOISIR, EL BAHDJA, SISSAN, ...etc où se trouve des véhicules dotés par le GPL/C.

Nous pouvons ajouter aussi que la majorité des stations GL se situent à l'intérieur des villes donc par mesure de sécurité et manque d'espace NAFTAL refuse de donner l'autorisation d'installation des citernes GPL/C aux stations GL.

2-2 Les infrastructures de GPL/C :

Figure N° 5 : Les infrastructures de GPL/C



Source : NAFTAL

Production sur champs :¹⁷

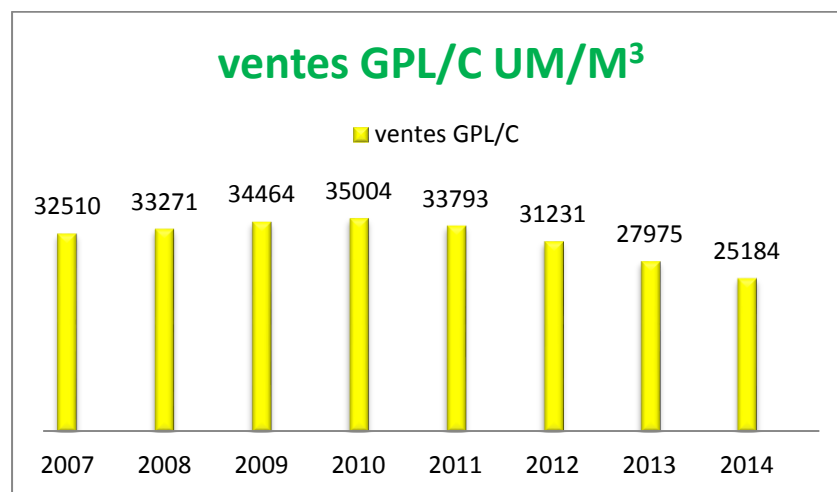
- ✓ Gaz humide de Hassi R'Mel
- ✓ Gaz associé à la production de pétrole brut Hassi Messaoud
- ✓ Champs de gaz et de pétrole du Sud-Est de Hassi Messaoud
- ✓ Le Transport de GPL par pipelines

¹⁷ www.naftal_news-3_numéro_spécial.com

- ✓ LR1 (Sud-Est Hassi Messaoud– Hassi R'Mel & LNZ1 (Hassi Messaoud – Hassi R'Mel – Arzew)
- ✓ LNZ1 & LZ1 (Hassi R'Mel – Arzew) .

2-3 Évolution des ventes du GPL/C :

Graphique N° 2 : Évolution des ventes de GPL/C de 2007 jusqu'au 2014



Source: NAFTAL

De 2007 jusqu'au 2014 les ventes de GPL/C ont connu une diminution de 23%, cette diminution est due :

- Manque de pièces de rechange pour les véhicules dotés de GPL/C
- Manque de kit de conversion en GPL/C
- Manque de centre de reconversion
- La technologie des volucompteurs au niveau des stations service moins développée avec un manque d'effectifs
- Le parc d'automobile : dernièrement, une masse importante des véhicules importée sont dotés par les essences - sans plomb-
- Age des véhicules dotés par le GPL/C :le décret 83-496 de aout 1983 a donné les conditions d'utilisation du GPL/C comme carburant sur les véhicules automobile donc il y a des véhicules qui ont été reconvertis en GPL/C depuis les années 80.
- Le cout d'installation des kits GPL/C est élevé.

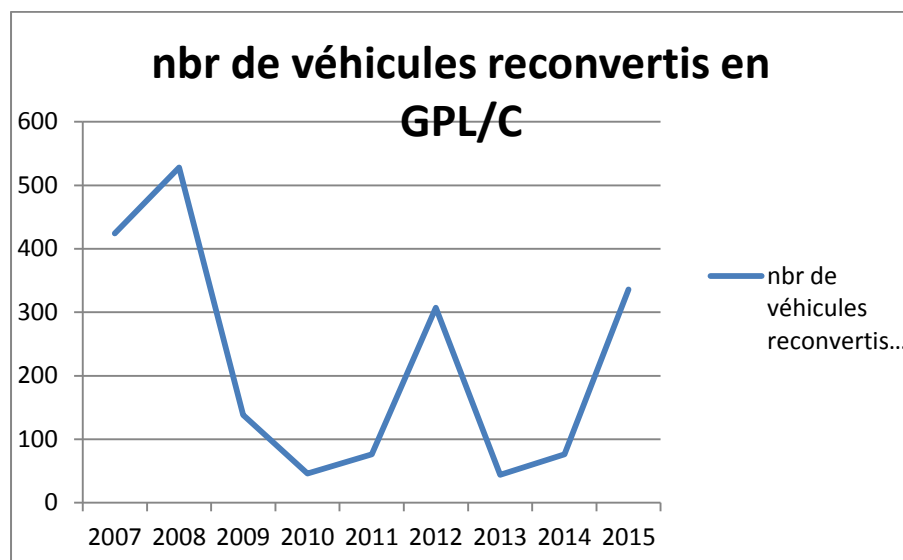
2-4 : La conversion des essences par le GPL/C :

La conversion est une opération simple qui consiste en la mise en place d'un équipement permettant la carburation au GPL/C. Ces équipements ainsi que sa mise en place devront être en conformité avec la réglementation Algérienne en vigueur.

Cette opération de montage doit être effectuée par un personnel qualifié dans un centre de conversion agréé par les services des mines.

➤ Le nombre de véhicules reconvertis en GPL/C à Alger de 2007 jusqu'au 2015*

Graphique N° 3: Le nombre de véhicules reconvertis en GPL/C à Alger de 2007 jusqu'au 2015*



Source : NAFTAL

Évolution du nombre de conversion au GPL/C, fait ressortir un taux de croissance entre 2007 et 2008 de 25%, cette hausse due essentiellement aux actions entreprises par NAFTAL dans la promotion et les avantages accordés aux installateurs de ce produit.

Pour la période de 2008 à 2010, le nombre de conversion a chuté de manière

Très importante de -91% et cela dû essentiellement à l'indisponibilité des kits de conversions.

Le 2ème pic est observé entre 2011 et 2012 pour chuter une autre fois entre 2012 et 2013, puis le nombre de véhicules convertis a repris son croissance pour atteindre 324% entre 2014 et 2015. Cela est dû à la disponibilité des kits d'installations et à la promotion accordée à ces installateurs (Le prix d'installation d'un kit a passé de 45600 DA à 35000 DA).

Selon le DG de l'ARPRU dans un séminaire sur la promotion des carburants propres le 3 juin 2015, les voitures qui roulent au GPL/C ne dépassent pas les 3% de l'ensemble du parc national.

2-4-1 Le centre de conversion :

Le centre de conversion est un atelier qui a pour fonction :

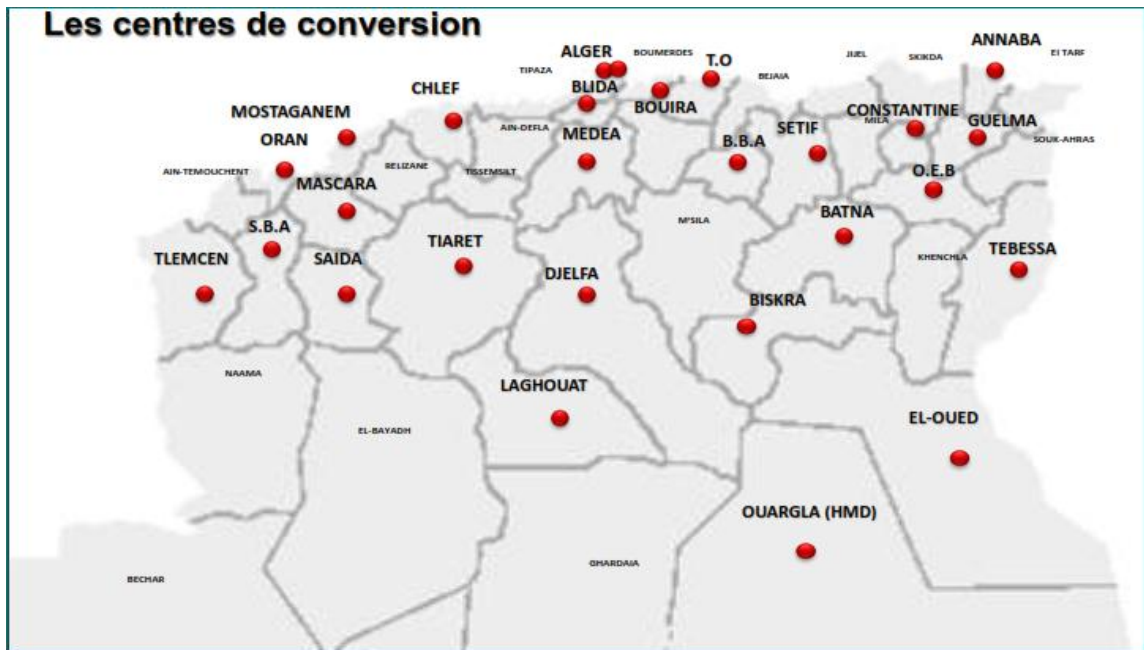
- **La réception :** charger d'accueillir la clientèle, de recevoir le véhicule et d'ordonnancer les opérations à l'intention de la production.
- **Gestion :** gestion de l'atelier (personnel, facturation, rapports, gestion des équipements pour la production
- **Production :** réalisation de l'opération technique de conversion du véhicule

Les principaux opérateurs intervenant dans la conversion véhicules :¹⁸

1. **Naftal**, avec 27 centres de conversion au niveau national.
2. **Un (1) opérateur privé**, avec 3 centres de conversion (Alger, Oran et Batna) ;
3. **D'autres opérateurs privés (60)** de moindre capacité de conversion ;
4. **Un (1) Concessionnaire automobile** disposant d'un atelier à Oued Smar (Alger).

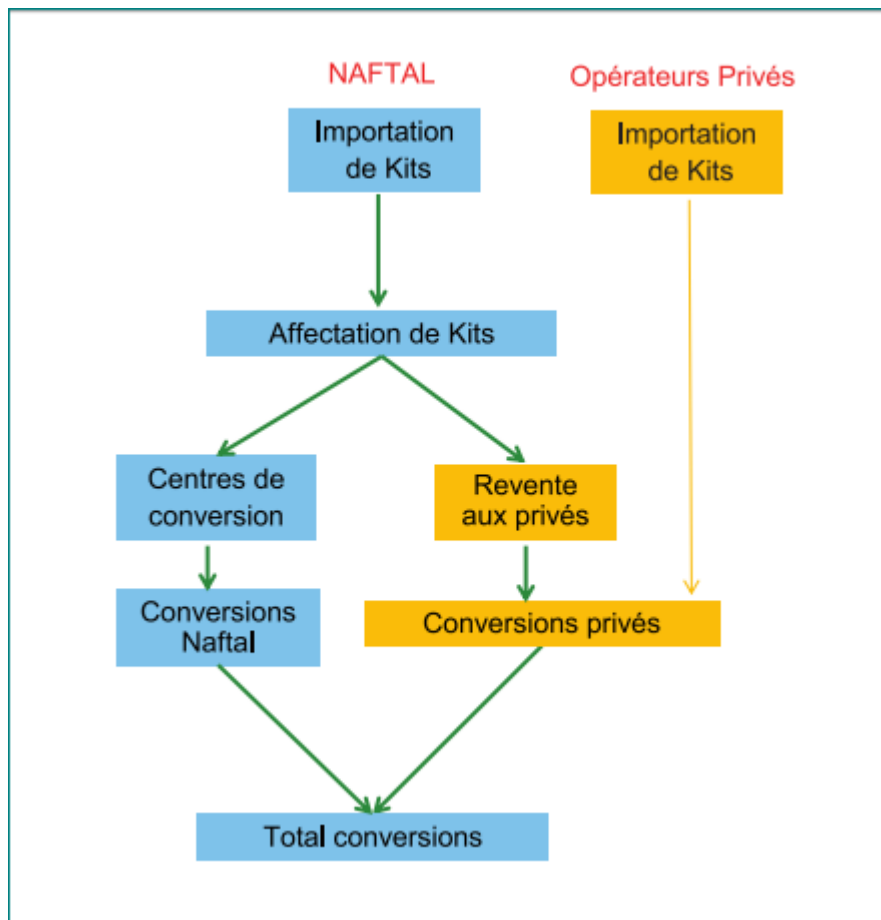
¹⁸ [www.naftal_news-3_numéro spécial.com](http://www.naftal_news-3_numéro_spécial.com)

Figure N°6 : La répartition des centres de conversion en Algérie .



Source: NAFTAL

Figure N°7 : L'opération du conversion



Source : NAFTAL

2-4-2 : Le moteur :

Le moteur est un organe qui transforme en travail mécanique une source d'énergie qui lui est fournie. Il se distingue selon la source d'énergie de véhicule. Le moteur thermique sa source d'énergie est constituée par un combustible.

Dans un moteur thermique, la combustion peut se faire :

- ✓ A l'extérieur du moteur : on le dénomme " moteur thermique à combustion externe". c'est le cas de la machine à vapeur.
- ✓ A l'intérieur du moteur : on le dénomme " moteur thermique à combustion interne" c'est le cas de tous les moteurs thermique employés actuellement en automobile.

Les moteurs utilisant l'essence ont été dénommés " moteurs à explosion " ou à allumage commandé. Dans ces moteurs, l'inflammation des gaz est produite par une étincelle électrique qui provoque l'explosion du mélange gazeux.

Le rôle du moteur est de fournir aux véhicules un moyen d'assurer sa propulsion en utilisant lui-même l'énergie contenue dans un combustible. C'est un transformateur d'énergie.

- ❖ **Les moteurs à essence :** On distingue deux types , moteur à carburateur et moteur à injection.
 - **Moteur à carburateur :** c'est un moteur qui fonctionne par dépression (vaporisation d'essence) c'est à dire que le mélange air/essence entre dans le cylindre par dépression.
 - **Moteur à injection :** c'est un moteur qui fonctionne par pression, c'est à dire que l'alimentation se fait par la pulvérisation d'essence par un moyen mécanique extérieur au moteur.
- ❖ **Indice d'octane :** Mesuré sur un moteur mono cylindre normalisé en comparant le carburant mesuré avec un carburant de référence qui peut être : de l'Heptane ou de l'iso octane. mesure la résistance d'un carburant utilisé dans un moteur à allumage commandé à l'auto-allumage (allumage sans intervention de la bougie).
 - **L'Heptane :** il est attribué de valeurs "0" (carburants s'auto inflammable facilement).
 - **L'iso octane :** il est attribué de valeur "100" (carburant résistant à l'auto-inflammation).

2-4-3 Le kit de conversion des véhicules essence au GPL/C:

C'est un ensemble d'organes installé dans le coffre et sur le moteur des véhicules qui permettent à la carburation au GPL/C . Cet ensemble est divisé en deux parties: Kit avant et le Kit arrière.

- Le choix de kit de conversion : Le choix est en fonction de :
 1. La marque du véhicule à convertir.
 2. De l'année de fabrication.
 3. du type de carburation employé.

2-5 NAFTAL et les entreprises de conversion :

L'ouverture, en 1995, de l'activité conversion aux opérateurs privés, a permis l'émergence de nouveaux opérateurs intervenants dans ce domaine d'activité.

Les principaux opérateurs sont :

- NAFTAL, avec 27 centres de conversion répartis sur tout le territoire national.
- SARL GHAZAL, avec 3 centres de conversion (Alger, Oran et Batna).
- Plus d'une centaine d'opérateurs privés à travers le territoire national.

Concessionnaire automobile (HYUNDAI) qui dispose d'un atelier de conversion à Oued Smar (Alger).

2-6 La structure des prix des GPL/C et des essences : ¹⁹

Parmi les missions de l'autorité de régulation des hydrocarbures nous trouvons la régulation du marché national des produits pétroliers dont les prix étaient administrés.

✚ Rémunération activité de raffinage: déterminée par l'ARH

1. les coûts opératoires,
2. les frais financiers,
3. les amortissements :
4. les charges liées à la fermeture des installations vétustes,
5. une marge bénéficiaire raisonnable.

✚ Rémunération de l'infrastructure de stockage

Déterminée ARH à partir de les coûts opératoires + les amortissements + les charges liées à la fermeture des installations vétustes ou n'entrant pas dans le schéma de

¹⁹ www.naftal_news-3_numéro_spécial.com

développement à long terme + les frais financiers + tout autre coût reconnu par l'ARH + une marge bénéficiaire raisonnable.

L'autorité de régulation des hydrocarbures procède à la détermination d'une marge bénéficiaire raisonnable de l'infrastructure de stockage, La rémunération annuelle de l'infrastructure de stockage est arrêtée au cours du mois d'octobre année N-1, sur la base des résultats économiques des exercices précédents, des investissements nouveaux et des efforts de réhabilitation engagés.

- ✚ Rémunération de l'activité de distribution de gros : déterminée par l'ARH, et doit permettre la couverture des coûts des prestations engagées pour cette activité.

Elle doit inclure :

1. les coûts opératoires
2. Les amortissements :
3. les frais financiers :
4. tout autre coût reconnu par l'ARH;
5. une marge bénéficiaire raisonnable.

- ✚ La Rémunération de l'activité commercialisation de détail est déterminée par l'ARH, et doit permettre, la couverture des coûts des prestations engagées pour cette activité. La rémunération de l'activité est calculée par référence à une station service ayant un débit équivalent à la moyenne de l'ensemble du réseau national

L'ARH approuve une rémunération nationale de l'activité commercialisation de détail et s'entend comme une rémunération plafond.

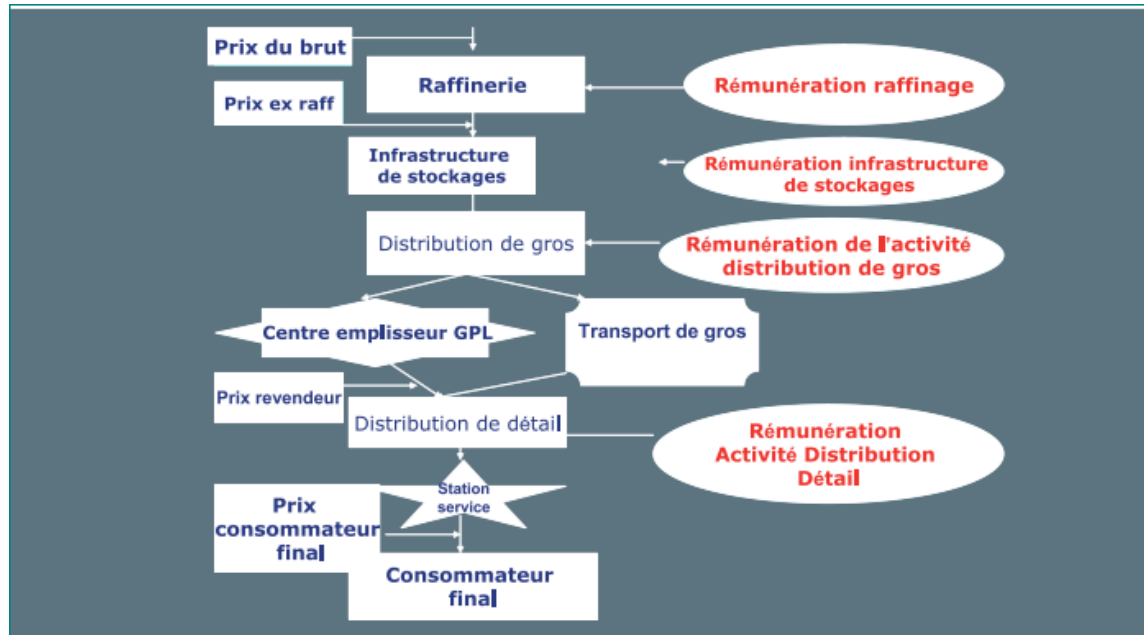
Les modalités de détermination de la rémunération de l'activité commercialisation de détail sont réexaminées tous les cinq (5) ans par la vérification de la validité des paramètres de base, et leur ajustement éventuel, en consultation avec les distributeurs concernés.

L'ARH notifie, pour chaque année, par décision :

le prix du pétrole brut entrée raffinerie, la rémunération des activités de raffinage, la rémunération des activités de l'infrastructure de stockage, la rémunération des activités de distribution de gros, la rémunération des activités de commercialisation de détail, le prix, non compris les taxes, des produits pétroliers, sortie-raffinerie, le prix, non compris les taxes, des produits pétroliers au consommateur final.

- L'ARH notifie par décision le prix de vente en toutes taxes comprises, des produits pétroliers au consommateur final

Figure N° 8: La structure des prix des produits pétroliers



Source : ARH

2-6-1 La structure des prix des essences :

produits	Essence super	essence normal	essence sans plomb
Unité de Mesure	hectolitre	hectolitre	hectolitre
Prix entrée raffinerie DA/ TM	12 043,39	12 043,39	12 043,39
Prix entrée raffinerie (DA unité propre)	899.43	870.82	915.15
Marge de raffinage (DA)	771.37	625,28	566,84
Prix sortie raffinerie (DA)	1670,80	1496,10	1481,99
TPP	1	1	1
Tarif unique	117,93	134,39	224,15
Dont Rém-inf de stockage	117,74	133,57	224,15
Comp	0,19	0,82	0,00
nouvelle marge de distribution	39,06	43,70	74,71
Ancienne marge de distribution de gros	156,98	178,09	298,86
Assiette TVA	1828,78	1675,19	1781,85
Taux TVA	17%	17%	17%
Montant TVA	310,89	284,78	302,91
Taxe additionnelle	10	10	0
Prix revendeurs	2 150,00	1 970,00	2 085,00
Marge de détaille	150,00	150.00	175.00
Prix au détaille en TTC	2300.00	2120.00	2260.00

Source : NAFTAL

2-6-2 : La structure des prix des GPL/C

produits	GPL/C
Unité de Mesure	hectolitre
Prix entrée raffinerie DA/ TM	12 043,39
Prix entrée raffinerie (DA unité propre)	609,79
Marge de raffinage (DA)	- 315,36
Prix sortie raffinerie (DA)	294,43
TPP	1
Tarif unique	123,44
Dont Rém-inf de stockage	115,57
Comp 1	6,67
Comp 2	1,20
nouvelle marge de distribution	188,91
Ancienne marge de distribution de gros	312,35
Assiette TVA	607,78
Taux TVA	7%
Montant TVA	42,54
Taxe additionnelle	
Prix revendeurs	650,00
Marge de détail	250,00
Prix au détail en TTC	900,00

Source : NAFTAL

2-7 : Pouvoir public et GPL/C :

Les lois régissant l'activité GPL/C sont les suivantes :

- Décret 83-496 du 13 Août 1983 relatif aux conditions d'utilisation et de distribution du gaz du pétrole liquéfié GPL comme carburant sur les véhicules automobiles.
- Arrêté interministériel du 31 Août 1983 révisé le 23 Novembre 1985, portant conditions d'équipements, de surveillance et d'exploitation des installations GPL carburant équipant les véhicules automobiles.
- Arrêté interministériel du 20 Septembre 1983, révisé le 03 Juin 1988 portant conditions aménagement et d'exploitation des installations de distribution de gaz du pétrole liquéfié.
- Arrêté interministériel du 02 Janvier 1988 portant conditions d'agrément des installations d'équipements permettant l'utilisation de gaz de pétrole liquéfié (GPL) comme carburant sur les véhicules automobiles.

- Arrêté interministériel du 2 septembre 1989 modifiant l'arrêté interministériel du 20 septembre 1983 portant conditions d'aménagement et d'exploitation des installations de distribution de gaz de pétrole liquéfié.

- Décret 90 – 245 Du 18 Aout 1990 Portant Réglementation des Appareils A Pression De Gaz

- Arrêté du 11 Mars 2006 modifiant l'arrêté du 03 Août 2000 fixant la composition du mélange GPL à usage de carburant sur les véhicules automobiles.

- Décrets relatifs à l'ouverture du marché des produits pétroliers

La mise en œuvre d'un nouveau schéma national de distribution des produits pétroliers sera effectif probablement au courant des années prochaines, consacré par la loi 05-07 du 28 février 2005 sur les hydrocarbures.

La loi 05-07 est établie de façon à :

- Inciter les opérateurs à développer des infrastructures nécessaires à la satisfaction de la demande nationale (investissement dans la logistique) ;
- Encourager la consommation des produits pétroliers écologiques tels que l'essence sans plomb, le gaz naturel comprimé et le GPL carburant, de préférence à d'autres carburants ;
- Encourager la consommation du gaz naturel dans les activités économiques de production électrique, industrielle et pétrochimique ;
- Les prix des produits pétroliers (à l'exception des produits libres) sont régulés et uniformes sur tout le territoire national.

En ce qui concerne le Décret exécutif n°08-289 du 20 septembre 2008

- Les Modalités de notification aux distributeurs des prix sortie-raffinerie.
- Les Modalités de rémunération des infrastructures de stockage.
- Les Modalités de rémunération de la distribution de gros et de détail.

En ce qui concerne le Décret exécutif n°08-290 du 20 septembre 2008

- La Définition du tarif pour l'utilisation des infrastructures de stockage des carburants terre et des GPL.
- Les Modalités de fonctionnement de la caisse de péréquation et de compensation pour le transport des produits pétroliers.

Il y a lieu de signaler que l'Article 9 de la loi 05-07 relative aux hydrocarbures stipule, d'une manière claire, l'encouragement à la consommation des produits pétroliers peu polluants tels que l'essence sans plomb, le gaz naturel comprimé (GNC) et le GPL carburant, de préférence à d'autres carburants.

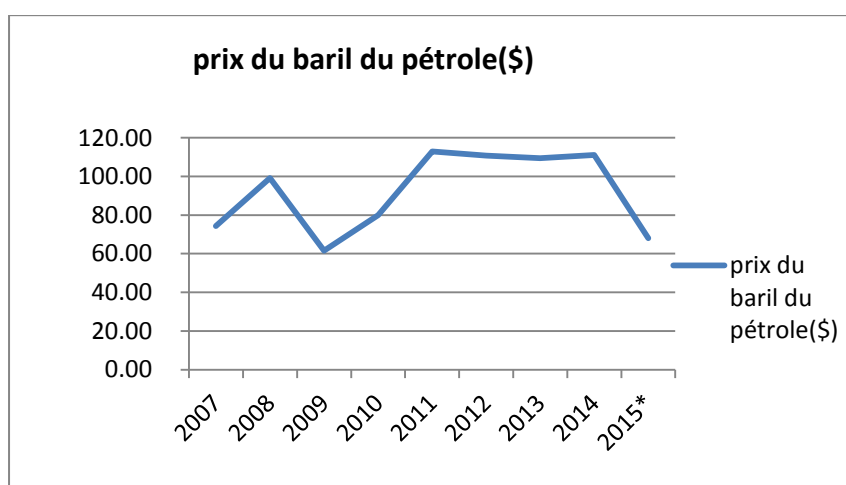
Section 3 : Les variables qui influent sur l'augmentation des prix des essences (Une baisse des subventions à l'énergie) :

L'économie de l'Algérie se base essentiellement sur ses exportations en hydrocarbures, De 111 \$ à la mi-2014, le baril ne rapporte guère plus de 58 \$ 2015, cette baisse engendre une dévaluation de la monnaie nationale. Le dollar coûte désormais 98,7 DA/\$ le premier trimestre 2015 au lieu de 79 DA/\$ il y a tout juste une année et ce n'est pas fini. Tous ces facteurs vont augmenter la probabilité d'une hausse du prix du carburant à la pompe. le litre d'essence est vendu en moyenne quatre fois moins cher qu'au Maroc et même deux fois moins cher qu'au Qatar, qui dispose pourtant de près de 2 siècles de réserves d'hydrocarbures. L'augmentation de la demande nationale des carburants suite à une augmentation du parc d'automobiles, va engendrer une augmentation des importations des carburants pour satisfaire les besoins nationales en carburants, et avec la baisse des prix du pétrole et la diminution de la recette pétrolière. l'État se trouve dans une situation d'être obligé de mettre des réformes du système de subvention c'est à dire une diminution de la proportion de subvention à l'énergie et notamment du carburants, et par conséquence une augmentation des prix des essences à la pompe. Ces augmentations de prix, ajoutées à la dévaluation du dinar elle-même source d'érosion du pouvoir d'achat.

Et parmi les facteurs qui influent sur l'augmentation des prix des essences - une baisse de proportion de subvention- nous trouvons :

1. La baisse du prix du pétrole : La dégringolade spectaculaire des prix de pétrole, enregistrée depuis le dernier trimestre 2014, a provoqué une onde de choc fortement ressentie par l'État. Le Brent Algérien a passé de 111 \$ à 68 \$ en moyenne mi- 2015. La baisse des dépenses publiques et du niveau des importations finira par lamener la position financière extérieure et les réserves de change qui ont, d'ailleurs, perdu 10 milliards de dollars au premier trimestre 2014 passant à un solde de 185²⁰ Mds de dollars. Le fonds de régulation de recettes (FRR) a enregistré également une baisse sensible suite au repli de la fiscalité pétrolière.

Graphique N° 4 : Évolution des prix du pétrole de 2007 jusqu'au 2015



Source : Ministère des finances

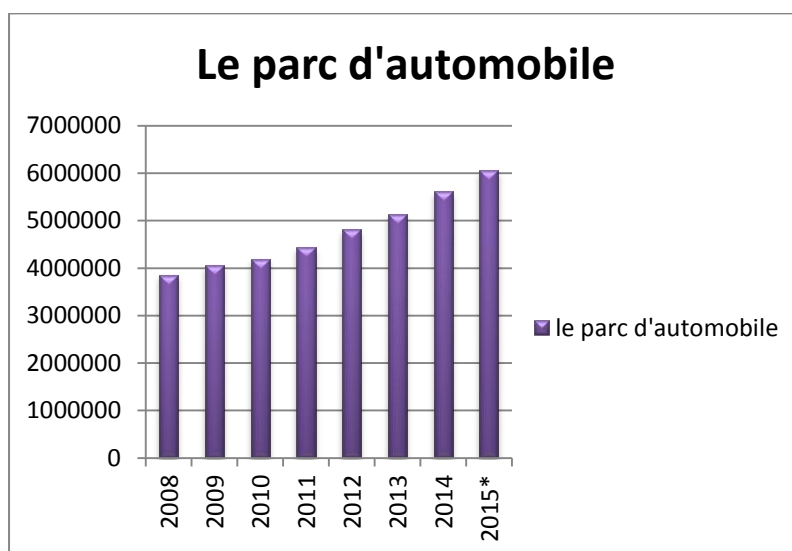
Les prix du pétrole ayant baissé de près de moitié depuis 2014, une baisse de 38% entre 2014 et 2015. La dépendance de notre économie pour une grande partie des ressources de l'exportation des hydrocarbures conduit depuis quelque mois à des mesures pour diminuer les importations et rationaliser les dépenses publiques.

²⁰ www.labanquemondiale.com

2. Le parc d'automobile :

L'Algérie dispose d'un parc automobile important 5.6 millions en 2015 selon les derniers chiffres de l'ONS (office nationale des statistiques). Le cout économique de cette frénésie d'achat d'automobile est très important, ce cout économique est lié directement à l'importation de l'ordre de 10 milliard de dollar par an. Un cout économique qui, pour être mesuré de façon aussi complète que devrait prendre en compte non seulement les couts directs liées aux achats des véhicules et des pièces détachés mais également les couts indirects inhérents au caractère fortement subventionné des prix des carburants dans notre pays.

Graphique N° 5 : Évolution du parc d'automobile en Algérie de 2008 jusqu'au 2015



Source : Office Nationale des statistiques (ONS)

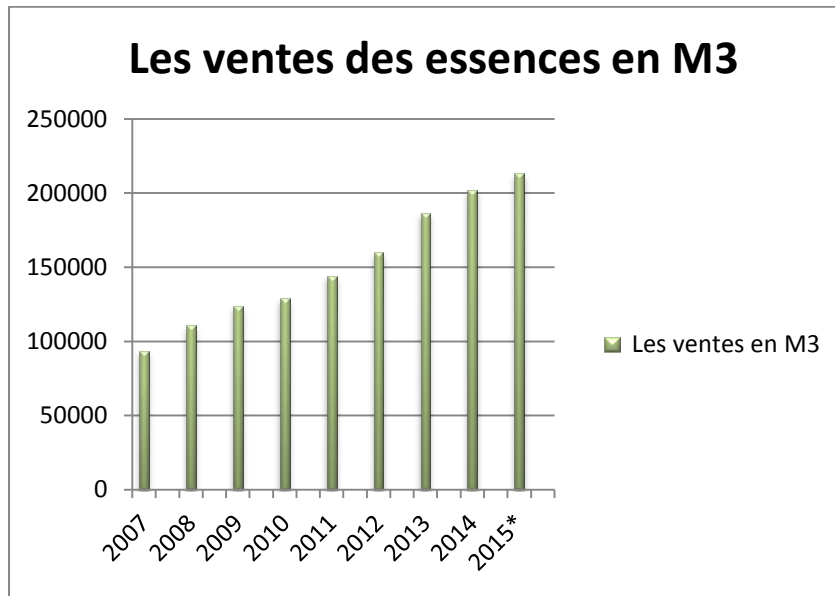
Le parc d'automobile a connue une croissance exponentielle des importations de véhicules au cours des dernières années, une croissance de 8% entre 2014 et 2015, cela est justifié par des importations de 448 141 véhicules en 2015* par rapport 2014.

3. Une augmentation de la demande de la consommation des essences :

Il y a une forte corrélation entre l'augmentation du parc d'automobile et la demande de la consommation des essences, ces dernières années, les majorités des voitures importées sont à

moteur essences sans plomb, cela justifie l'augmentation de la consommation des essences au cours de ces dernières années.

Graphique N° 6 : Évolution des ventes des essences de 2007 jusqu'au 2015*



Source : NAFTAL

De 2007 jusqu'au 2015* les ventes des essences et notamment du sans plomb ont connu une augmentation considérable de 127%, ces augmentations sont corrélées directement avec l'augmentation du parc d'automobile (une augmentation de 57%). L'Algérie couvre 50% de la demande en essences, la production des essences se fait à partir des trois raffineries Alger, Arzew et Skikda, actuellement seul la raffinerie de Skikda est entrain de le faire.

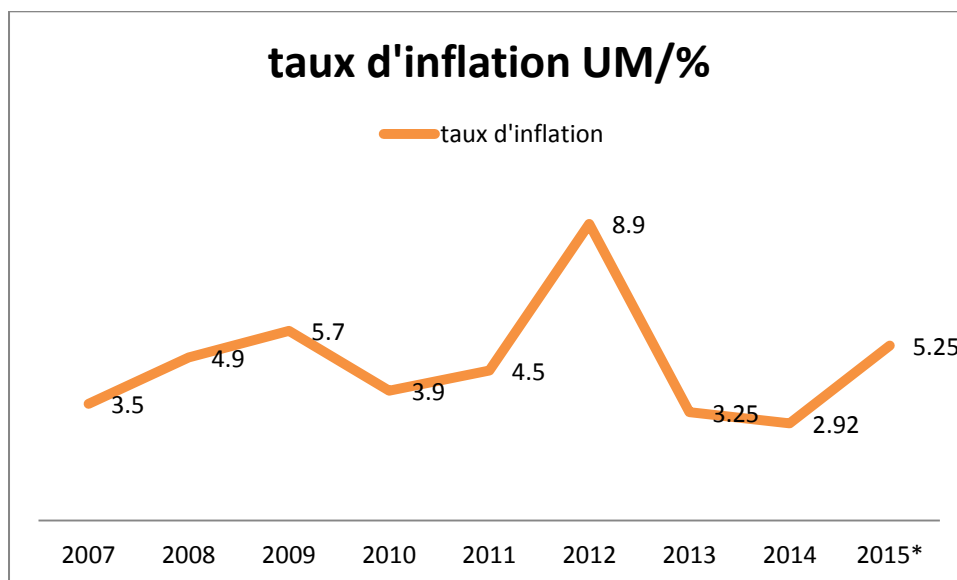
Pour faire face à ces augmentation SONATRACH a tracé des objectif concernant la réalisation à la faveur de l'entrée en production de la raffinerie d'Alger, renforcer celle d'Arzew et de Skikda, remises en activité après leur rénovation.²¹

²¹ www.algerie1.com

4. Une augmentation du taux d'inflation :

"Le taux d'inflation mesure l'accroissement annuel des prix, c'est une variation d'indice des prix, cette indice couvre la totalité des dépenses des consommations des ménages et compris la consommation des biens importés."²²

Graphique N°7 : Évolution du taux d'inflation



Source : Ministère des finances

Le taux d'inflation est passé de 2.92% en 2014 à 5.25% en 2015*, soit une augmentation de 80%, parmi les causes de cette augmentation du taux d'inflation nous pouvons citer: d'un coté une augmentation des importations, et d'un autre coté l'accroissement des dépenses publiques (les subventions, les salaires... ect). Cependant, cette hausse des revenus des ménages est en grande partie orientée en faveur de la consommation des produits finis et semi-finis importés, sans pour autant créer une demande supplémentaire au profit des produits industrielles fabriqués localement.

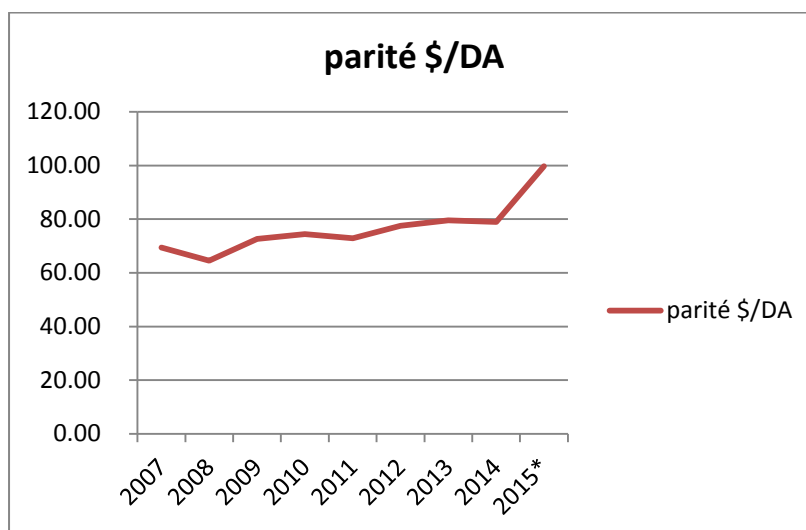
L'inflation est le résultat d'une hausse de la quantité de monnaie en circulation supérieure au volume de la production, d'où un déséquilibre du marché se traduisant par une **demande supérieure à l'offre**.

²² JOHN SLOMAN, " Principe de l'économie" , 6ème édition, imprimé en France, octobre 2008, p441

5. Le taux de change (La parité \$/DA) :

"Le taux de change correspond au taux auquel on peut échanger une monnaie contre une autre. " ²³ Une augmentation de l'offre de monnaie d'un pays provoque une dépréciation de sa monnaie sur le marché des changes.

Graphique N° 8 : Évolution du taux de change de 2007 jusqu'au 2015*



Source : Ministère des finances

Entre 2014 et 2015* le taux de change a connu une augmentation remarquable, la monnaie nationale a déprécié pour atteindre 99.70\$/DA, soit une dépréciation de 26%. Cela est expliqué par l'augmentation des importations (augmentation de l'offre de la monnaie), l'écart s'explique aussi par la faiblesse de la production et la productivité, l'injection de monnaie sans contreparties productives engendrant le niveau de l'inflation. Selon un rapport de l'OCDE²⁴, la productivité du travail de l'Algérie est une des plus faibles au niveau du bassin méditerranéen. L'Algérie où après 50 années d'indépendance politique, 98% d'exportation relève des hydrocarbures et important 70% des besoins des ménages et des entreprises publiques et privées dont le taux d'intégration ne dépasse pas 15%, le tissu industriel représentant moins de 5% du PIB.

²³ Principe de l'économie, JOHN SLOMAN, op.cit

²⁴ L'Organisation de Coopération et de Développement Économiques

Conclusion :

Tous les facteurs engendrés par la dégringolade des prix du pétrole conduisent vers une augmentation des prix des carburants et particulièrement des essences, c'est-à-dire vers une baisse de proportion de subventions aux carburants. Donc changer le modèle de consommation énergétique a partir de privilégier des carburants moins coûteux : propre et disponible tel que le GPL/C et parmi les mesures favorables prise par l'État.

CHAPITRE 3 :
L'IMPACT D'UNE AUGMENTATION
DES PRIX DES ESSENCES SUR LA
DEMANDE DE SUBSTITUTION DES
ESSENCES PAR LE GPL/C A
COURT TERME ET A LONG TERME

Introduction :

ce chapitre intitulé " L'impact d'une augmentation des prix des essences sur la demande de substitution des essences par le GPL/C" est composé de trois sections, la première section intitulé "notions sur la substitution et l'élasticité prix de la demande " cette section définit des notions sur la substitution et les élasticités et les déterminants de l'élasticité prix de la demande . La deuxième section décrit" La méthodologie utilisé pour l'estimation des élasticités par le modèle ARDL (autoregressive distributed lag) ", cette section définit Une approche sur l'analyse de cointégration, Le modèle à correction d'erreur (ECM) et la méthodologie utilisé pour l'estimation. La troisième section décrit" Une application sur l'estimation de l'impact de la substitution des essences par le GPL/C".

Section 1 : notions sur la substitution et l'élasticité prix de la demande

L'élasticité mesure la sensibilité de la variation de la demande d'un bien par rapport à une variable donnée.

1- Notion sur la substitution :

Un produit de substitution est un produit qui peut en remplacer un autre sur un marché en répondant au même besoin.

TMS (taux marginal de substitution) est le nombre d'unités de bien 1 pour compenser la perte d'une unité de bien 2.

Soit u une fonction d'utilité d'un consommateur : $u(x,y) = x_1^\alpha x_2^\beta$ ²⁵

$$du = \frac{\partial u}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial u}{\partial x_2} dx_2 = d\bar{u} = 0 \Rightarrow \frac{dx_1}{dx_2} = -\frac{\partial u / \partial x_2}{\partial u / \partial x_1} = TMS.$$

$$\frac{\partial u / \partial x_2}{\partial u / \partial x_1} = \frac{p_2}{p_1}$$

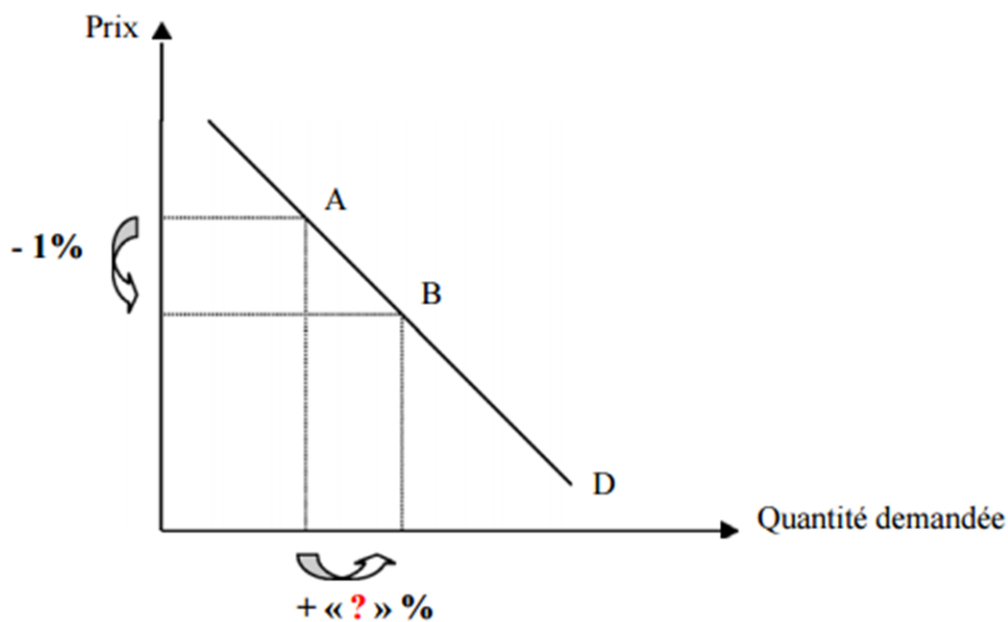
- **Effet substitution** : le consommateur va réagir quand le prix d'un bien particulier varie, tous les autres prix restant identiques. Supposons par exemple que le prix du bien 1 baisse : si le pouvoir d'achat reste constant, comme le prix des autres biens n'a pas varié, le rapport des prix p_1/p_i , $i \neq 1$ s'est modifié et a diminué. De façon relative, les autres prix p_i , $i \neq 1$ paraissent plus chers. Par conséquent, le consommateur aura tendance à acheter davantage du bien dont le prix relatif a baissé.
- ✓ **effet de substitution de HICKS** : Rappelons que le pouvoir d'achat doit rester constant. Selon le critère hédoniste de Hicks, la finalité du consommateur étant sa satisfaction, la baisse de prix entraîne un achat supplémentaire de bien 1 tout en restant sur la même courbe d'indifférence U (i.e. en gardant la même satisfaction que précédemment)
- ✓ **effet de substitution de SLUTSKY** : Slutsky s'est posé la question suivante : Que serait l'effet, sur la quantité demandée d'un bien, d'un changement de prix si la

²⁵ Les préférences et la fonction d'utilité, Cours de monsieur B.KEFIF, École Supérieure de Management, Master d'économie industrielle, 2014.

richesse du consommateur était ajusté de manière à ce que sa richesse réelle ne change pas ? Une baisse de p_1 rend le bien 1 moins cher et entraîne un effet de substitution du bien 2 vers le bien 1.

2-Définition de l'élasticité prix de la demande :

Mesure la variation en % de la quantité demandée suite à une variation du prix du marché de 1%.



. Il s'agit donc d'un rapport de changements relatifs entre la demande et le prix. Lorsque la demande est décroissante en fonction du prix, l'élasticité est négative. Cependant, quand on parle de «plus ou moins grande élasticité», on parlera toujours en valeur absolue.

L'élasticité prix de la demande est égale à la variation relative de la demande du bien en fonction de l'augmentation relative du prix absolue.

$$\varepsilon_d = \frac{\frac{\Delta Q}{Q} * 100}{\frac{\Delta P}{P} * 100} = \frac{Q_{t+1} - Q_t}{Q_t} \frac{P_t}{P_{t+1} - P_t}$$

On prend les variations en pourcentage pour s'affranchir des unités de mesure afin que celles-ci n'affectent pas sa valeur.

Le calcul de l'élasticité au point médian nous permet d'éviter d'avoir des valeurs différentes selon que l'on la calcule au point t ou au point t+1.

$$\varepsilon_d = \frac{\Delta Q}{\left[\frac{Q_t - Q_{t+1}}{2}\right]} / \frac{\Delta P}{\left[\frac{P_t - P_{t+1}}{2}\right]}$$

Le calcul de l'élasticité en utilisant la formule du changement relatif résulte en différentes valeurs selon que le point de départ du calcul est le prix le plus élevé ou le plus bas. Pour éviter cette difficulté, c'est la moyenne du prix et la moyenne des quantités qui sont utilisés. Cela est équivalent de prendre l'élasticité au point médian d'une gamme de prix-quantité.

- ✚ La demande est dite élastique si la valeur absolue de son élasticité est supérieure à 1 , la quantité demandée par le consommateur varie substantiellement lorsque les prix varient. Un petit changement de prix résulte alors en un grand changement en quantité. Une élasticité infinie correspond à une courbe de la demande horizontale. On dit alors que la demande est parfaitement élastique.
- ✚ La demande pour un bien est dite inélastique si au contraire la quantité demandée par le consommateur varie peu lorsque les prix varient. La demande est dite inélastique lorsque la valeur absolue de son élasticité est inférieure à 1. Un petit changement de prix résulte alors en un petit changement en quantité. . Un petit changement de prix résulte alors en un petit changement en quantité. C'est le cas notamment de biens essentiels, Une élasticité nulle correspond à une courbe de la demande verticale. On dit alors que la demande est parfaitement inélastique.

- **L'élasticité croisée de la demande** La demande walrasienne d'un bien dépend du prix de ce bien, mais aussi du prix des autres biens. L'élasticité croisée mesure cette variation de la demande par rapport aux autres prix.

L'élasticité croisée peut être positive ou négative. Elle est positive quand une hausse du prix du bien j accroît la quantité demandée du bien i et vice versa. (Le signe de l'élasticité croisée nous informe sur le degré de substituabilité des deux biens).

- ✓ Biens substituables → élasticité croisée > 0
- ✓ Biens complémentaires → élasticité croisée < 0
- ✓ Biens indépendants → élasticité croisée = 0
- **Élasticité prix et recette :**

Une entreprise sera toujours intéressée par l'effet d'une variation des prix sur ses recettes (ventes en argent). Les recettes d'une entreprise sont la quantité vendue multipliée par le prix :

$$R = pQ$$

-Si l'élasticité est supérieure à 1 (demande élastique), les recettes baissent par suite d'une augmentation des prix.

-Si l'élasticité est inférieure à 1 (demande inélastique), les recettes augmentent quand le prix augmente.

-Si l'élasticité est exactement égale à 1, l'augmentation du prix est exactement compensée par la diminution de la quantité et les recettes restent constantes.

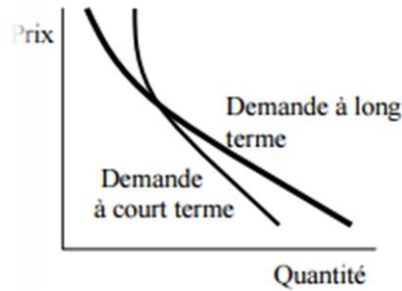
Ce résultat est tout à fait logique. Lorsque la demande est inélastique, le consommateur est « prisonnier » de ses goûts : il ne peut pas réagir face à des changements. Par conséquent, l'augmentation ou la diminution du prix laisse ses quantités achetées presque invariables. Par contre, quand la demande est élastique, le consommateur est à même de s'ajuster.

3- Les déterminants de l'élasticité prix de la demande :

a- Existence de biens substitués :

Lorsque le bien analysé admet des substitués rapprochés, les consommateurs ont plus de flexibilité dans leur choix. Toute augmentation significative du prix du bien va pousser les consommateurs vers le produit substitut. Il y a deux facteurs qui déterminent la possibilité de recours à des substitués : le prix relatif et l'horizon temporel.

- ✓ **Prix relatif** : Lorsque le prix d'un bien donné est faible relativement à d'autres, il existe en général plusieurs utilisations possibles de ce bien, constituant autant de sources de demande
- ✓ **Horizon temporel** : Toutes choses égales par ailleurs, le consommateur est d'autant plus à même de trouver des substitués à un bien donné que le temps pour ce faire s'allonge. A court terme (c'est-à-dire un temps au cours duquel certains ajustements sont impossibles), l'élasticité de la demande aura tendance à être faible alors qu'à long terme (temps suffisamment long pour permettre la plupart des ajustements) l'élasticité sera généralement plus forte. En termes de courbes de demande, la courbe est plus aplatie dans le long terme que dans le court terme.



b- La nature du bien : Les biens essentiels ont en général une demande rigide, en ce sens que même si le prix augmente le consommateur ne peut s'en passer. Ceci suppose l'inexistence de substitut pour ces biens essentiels.

c- Le prix du bien considéré : l'élasticité-prix de la demande dépend certainement directement du prix du bien considéré, donc elle dépend de tous facteurs influent sur le prix, et parmi les facteurs les plus importants nous trouvons l'intensité de la concurrence sur le marché, un faible degré de concurrence va donner aux entreprises en place un certain pouvoir de marché collectif leur permettant d'augmenter les prix. Donc, l'élasticité-prix de la demande est positivement corrélé avec l'intensité de la concurrence. L'indice de lerner²⁶ moyen d'une industrie nous montre cette relation :

$$\bar{L} = \sum S_i \frac{P - c_i}{P} = - \frac{HHI}{\varepsilon}$$

En générale nous trouvons que l'élasticité augmente avec les prix. Dans le cas d'existence de la substituabilité, le consommateur augmente l'élasticité de sa demande en en réduisant leur pouvoir de marché.

On peut également citer comme déterminant de l'élasticité-prix de la demande la perception du consommateur du bien considéré, soit comme étant un bien de première nécessité soit un bien de luxe.

²⁶ C'est un indice qui mesure le pouvoir de marché d'une firme.

HHI (*Herfindahl-Hirschman Index*) : indice qui mesure la concentration du marché

4- Les principales applications de l'élasticité prix de la demande :

➤ En politique de la concurrence :

L'élasticité prix de la demande nous permet de savoir la substituabilité des produits du côté de la demande dans un marché pertinent.

Le marché pertinent est un lieu où se rencontrent l'offre et la demande de produits et de services qui sont considérés par les acheteurs ou les utilisateurs comme substituables entre eux, cette définition est essentielle pour pouvoir caractériser des situations de positions dominantes, le calcul de l'élasticité-prix croisée permettra de voir à quel point deux biens sont substituables (lorsqu'elle est négative) ou complémentaires (lorsqu'elle est positive), sachant que deux biens fortement substituables seront supposés appartenir à un même marché pertinent.

Après avoir défini le marché, l'élasticité prix de la demande permet entre autre d'évaluer le dommage aux consommateurs, et de manière générale à l'économie, causé par l'exercice d'un pouvoir de marché résultant d'une entente (tacite ou explicite) entre entreprises ou d'une position dominante. En effet, usant de son pouvoir de marché pour réduire les quantités sur le marché et ainsi augmenter le prix, une firme fait subir à la société une perte de bien être qui ne peut être appréciée que si l'on connaît l'élasticité-prix de la demande.

✚ **le test du monopoleur hypothétique :** L'objectif du test du monopoleur hypothétique (ou "*SSNIP test*") est de déterminer le plus petit groupe de biens pour lequel une hausse de prix légère, mais significative (généralement 5 à 10 %) et non transitoire serait profitable à une entreprise hypothétique qui contrôlerait l'ensemble des biens considérés.

En premier lieu, on cherche à répondre à la question suivante : une entreprise imaginaire qui aurait un monopole sur la vente de ce bien peut-elle augmenter légèrement, mais significativement et de manière durable le prix du bien profitablement ?

Si la réponse est oui, le bien vendu par le monopole imaginaire forme un marché pertinent et le test s'arrête là. Si la réponse est non, il convient d'élargir le nombre de produits vendus par le monopole hypothétique en incluant le produit de substitution le plus proche au bien de départ et réitérer le test, c'est-à-dire se demander si un monopole hypothétique vendant les deux produits du marché peut procéder de manière profitable à une hausse de prix légère, significative et non transitoire. Là encore, si la

réponse est affirmative, le marché pertinent est correctement délimité. Sinon, il convient d'inclure le substitut le plus proche et de recommencer le test. Le test procède ainsi de façon itérative et s'arrête quand le monopole hypothétique est en mesure d'augmenter son prix profitablement.²⁷

✚ **En économie de la régulation** : l'élasticité-prix de la demande intervient par exemple dans la tarification, notamment la tarification progressive (par block) ou la tarification de ramesey-boiteux. En effet, l'élasticité est importante pour mesurer l'impact du signal des prix sur la consommation en générale ou celle de certains types de clients en particulier.

«L'élasticité-prix de la demande permet également d'évaluer l'incidence d'une politique publique telle que le plafonnement ou le soutien de prix. Le fait que l'élasticité à long terme soit plus élastique, aggrave dans le temps le problème de pénurie lorsqu'il existe un plafond de prix (imposé par la réglementation par exemple) et le problème d'excédent lorsqu'il existe une politique de soutien des prix comme cela peut être le cas des prix de l'énergie dans les pays en voie de développement. L'étude de l'élasticité-prix permet également d'analyser l'incidence des taxes de vente et/ou des subventions sur les producteurs et sur les consommateurs. En effet, selon la valeur de l'élasticité, l'importance de cette incidence pour les producteurs et pour les consommateurs varie. Ainsi, des taxes sur des biens faiblement élastiques auront une faible incidence sur les producteurs qui feront porter le poids de la taxe sur les consommateurs ; et inversement pour des biens fortement élastiques.»²⁸

²⁷ www.oecd.org

²⁸ Rapport réalisé par M. Benaouada KEFIF, Yacine BELARBI et Wassim BENHASSINE *sur* L'Élasticité de la demande en électricité par rapport au prix -École Nationale supérieure de management- le 02 juin 2014

Section 2 : La méthodologie utilisé pour l'estimation des élasticités par le modèle ARDL (autoregressive distributed lag)

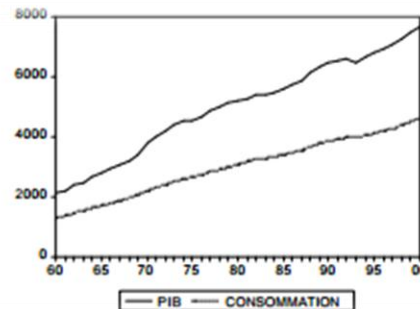
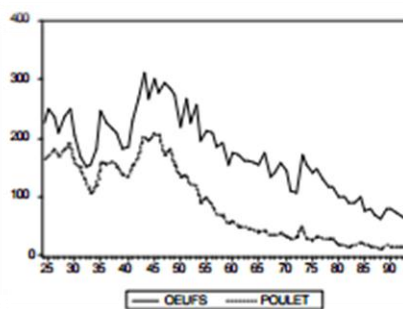
1- Une approche sur l'analyse de cointégration: ²⁹

L'analyse de la cointégration, présentée par Engle et Granger (1987), est considérée par beaucoup d'économistes comme un des concepts nouveaux les plus importants dans le domaine de l'économétrie et de l'analyse des séries temporelles.

Une série est intégrée d'ordre d s'il convient de la différencier d fois avant de la stationnariser.

Soient (X_t) une série stationnaire et (Y_t) intégrée d'ordre 1, alors $(X_t + Y_t)$ est intégrée d'ordre 1. Toutefois, si (X_t) et (Y_t) sont intégrées d'ordre d , alors $(X_t + Y_t)$ peut être soit intégrée d'ordre d , soit stationnaire (dans le cas où les tendances s'annulent).

Le graphique ci-dessous à gauche présente deux séries non-cointégrées, alors que le graphique de droite correspond à des séries cointégrées :



Deux séries (X_t) et (Y_t) sont cointégrées si :

- ✚ (X_t) et (Y_t) sont intégrées d'ordre d
- ✚ Il existe une combinaison linéaire de ces séries qui sont intégrées d'ordre strictement inférieur à d , noté $d - b$

Dans le cas de l'intégration, on notera $X_t \rightarrow I(d)$, et pour la cointégration $X_t ; Y_t \rightarrow CI(d; b)$. Le vecteur $(\alpha; \beta)$ tel que $\alpha X_t + \beta Y_t \rightarrow I(d - b)$ sera appelé vecteur de cointégration.

²⁹ Économétrie, REGIS BOURBONNAIS, 6ème édition, DUNOD, Paris 2005, p275

« La théorie économique suggère souvent que certaines variables économiques doivent être liées par une relation d'équilibre de long terme. Bien que ces variables puissent à court terme, s'éloigner substantiellement de l'équilibre de long terme, on s'attend à ce que des forces économiques rétablissent cette liaison. La modélisation sous forme de mécanisme à corrections d'erreurs permet de décrire en même temps les dynamiques de court terme (représentées par les variables en différence première) et de long terme (représentées par les variables en niveau)»³⁰.

2- Le modèle à correction d'erreur (ECM)

Les modèles dits à correction d'erreur ont été introduits au début des années 80, par Hendry en particulier. Ces modèles dynamiques permettent d'intégrer les évolutions à long terme et à court terme des variables. Considérons deux variables (X_t) et (Y_t) cointégrées d'ordre 1 ($X_t, Y_t \sim I(1, 1)$) et soit $[\beta, -1]$ le vecteur de cointégration. L'idée des modèles à correction d'erreur est de considérer des relations de la forme :

$$\Delta Y_t = \gamma X_t + \mu [Y_{t-1} - \beta X_{t-1}] + \varepsilon_t \quad (1)$$

Ce qui revient à décomposer un processus stationnaire (ΔY_t) en une somme de deux processus stationnaires (ΔX_t et $[Y_{t-1} - \beta X_{t-1}]$). De façon plus générale que (1), ces modèles s'écrivent :

$$\Delta Y_t = \mu + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \beta_j \Delta X_{t-j} + c [Y_{t-1} - \beta X_{t-1}] + \eta_t \quad (2)$$

Où les variables interviennent soit à travers leurs différences premières (supposées stationnaires), soit à travers un terme d'écart à la cible à long terme, à la période précédente (qui doit être stationnaire si la théorie économique sous-jacente est pertinente).

"Une méthodologie pour l'analyse de cointégration qui a suscité une attention considérable est la méthode développée par Johansen (1988, 1995). Contrairement aux méthodes d'Engle et Granger, l'approche de Johansen n'impose pas l'hypothèse d'une seule

³⁰ Rapport réalisé par M. Benaouada KEFIF, Yacine BELARBI et Wassim BENHASSINE

relation de long terme (d'un seul vecteur cointégrant) et estime efficacement la dynamique à court terme simultanément avec la relation de long terme. "31

- La méthode ARDL :

Il existe plusieurs techniques économétriques pour tester les relations de long terme entre les séries. Les plus utilisées sont la procédure en deux étapes d'Engle et Granger (1987), l'approche de Johansen (1988) et la méthode de Johansen et Juselius (1990). La condition nécessaire de mise en œuvre de ces méthodes est que les séries soient toutes intégrées d'ordre 1. Cette exigence suppose alors que l'étude de la stationnarité de ces séries soit effectuée. De plus, l'application des tests de stationnarité sur des échantillons de petite taille conduit à des résultats qui manquent de puissance. Pour pallier cette insuffisance, le modèle ARDL de Pesaran et al (2001) propose au contraire de ces modèles une nouvelle approche permettant d'obtenir de meilleures estimations sur des échantillons de petite taille. De plus, l'approche de cointégration de Pesaran et al est plus générale, elle permet de tester les relations de long terme sur des séries qui ne sont pas intégrées d'un même ordre ($I(0)$ ou $I(1)$). Cette méthode exige par contre que les variables expliquées du modèle soient $I(1)$.

Le modèle ARDL, qui est une sorte d'équation dynamique, attire aujourd'hui les chercheurs surtout dans sa version de correction d'erreur (CE). Sa popularité en économétrie appliquée a augmenté depuis l'apparition du théorème de représentation d'Engle et Granger (1987) (une combinaison linéaire stationnaire des variables non stationnaires). Sargan (1964) a utilisé le modèle (ECM) pour estimer des équations structurelles avec des résidus autocorrélés. D'après Hylleberg et Mizon (1989), la formulation du modèle (ECM) fournit une structure excellente dans laquelle il est possible d'exploiter l'information générée par les données et l'information disponible dans la théorie économique.

La méthode ARDL, méthode développée par Pesaran et Shin (1999,2001), a l'avantage de ne pas exiger l'information concernant l'ordre de l'intégration des variables incluses dans l'analyse. Par conséquent, les tests de racine unitaire exigés pour d'autres approches de cointégration, peuvent être omis. La significativité et la présence d'une relation de long terme sont examinées en utilisant les valeurs critiques tabulées par les auteurs.

3- La méthodologie employée : ³²

³¹ Rapport réalisé par M. Benaouada KEFIF, Yacine BELARBI et Wassim BENHASSINE

Le modèle ARDL est un modèle linéaire avec des résidus classique, l'estimateur des MCO est efficient.

Représentation du modèle ARDL :

$$y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i y_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_i x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Où ε_t est le terme aléatoire de l'erreur que nous supposons un bruit blanc, et particulièrement avec une absence d'une corrélation en série en les erreurs.

On utilisant l'opérateur de retard on peut écrire ce modèle ainsi :

$$\underbrace{C(L)} Y_t = \alpha + \underbrace{\beta(L)} x_t + \delta w_t + \varepsilon_t$$

Polynômes de l'opérateur de retard

La structure du modèle est réduite pour aboutir à un modèle spécifique, à condition que :

- Le modèle soit cohérent avec les données et la théorie économique.
- Les paramètres du modèle soient constants dans le temps.

Le modèle ARDL se note ARDL (p,r); le cas particulier ou p=1 et r=0 correspond au modèle d'ajustement partiel, dans le cas d'un modèle autocorrélé (d'ordre 1); p=1, r=1 et $\alpha_1 = -\beta_1 \alpha_0$ et dans le cas du modèle de régression classique p=0 et r=0

La détermination du nombre de retard doit être basée sur les critères statistiques d'AKAIK et SCHWARZ :

$$AIC = \ln\left(\frac{\varepsilon' \varepsilon}{N}\right) + \frac{2K}{T} \quad \text{ou} \quad AIC = 2 \ln L + 2k$$

$$BIC = \ln\left(\frac{\varepsilon' \varepsilon}{N}\right) + \frac{K \ln(N)}{N} \quad \text{ou} \quad BIC = -2 \ln L + K \ln N$$

L'utilisation du modèle ARDL dans notre études se basera sur l'examen d'une présence simultanée, en niveau et en différence, des données dans la spécification proposée. Donc en

³² Rapport réalisé par M. Benaouada KEFIF, Yacine BELARBI et Wassim BENHASSINE op-cit

prenant en compte la possibilité de présence de racine unitaire et/ou l'existence de relation de cointégration, nous modéliserons la relation entre des variables temporelles.

Pour la stationnarisation des séries temporelles, à cet effet l'analyse du degré d'intégration de chaque série est nécessaire pour justifier la spécification économétrique à adopter.

1. Si toutes les séries enrôlées sont intégrés d'ordre zéro, $I(0)$, et donc stationnaires. Le meilleur choix à proposer serait simplement de modeler les données en niveau, en utilisant une estimation par les moindres carrés.
2. Si toutes les séries sont intégrés ordre 1, $I(1)$, et à condition qu'ils ne soient pas cointégérés. Le modèle est estimé sur la base de séries différenciées dans une régression standards en utilisant les OLS.
3. Si les séries sont intégrées du même ordre, mais aussi cointégrées, deux types de modèles peuvent être admis pour l'estimation : (i) un modèle de régression par OLS basé sur les données en niveau. Ce modèle estime la relation d'équilibre de long terme entre les variables. (ii) un modèle ECM (standard et unrestricted) estimé par une OLS. Ce modèle donne une estimation de la relation dynamique de court terme entre les variables.

Le modèle ARDL (Bounds Testing methodology of Pesaran and Shin (1999) and Pesaran *et al.* (2001)) permet d'extraire simultanément les relations de court terme et de long terme. Il permet aussi d'intégrer un mélange de série de données d'ordre $I(0)$ et $I(1)$ à la fois. C'est un modèle qui implique une seule équation et l'ordre de retard à admettre dans chaque série peut être différent suivant les caractéristiques de chaque variable.

Dans le cadre de cette étude, nous procéderons par les analyses suivant les six étapes d'estimation ci-dessous :

- Vérifier l'ordre d'intégration des séries temporelle, et s'assurer qu'aucune variable ne présente un ordre de retard égale à 2, $I(2)$. Cet ordre invalide l'utilisation de la suite de notre méthodologie.
- Formulation du modèle ECM sans restriction (unrestricted ECM). Ce modèle est un cas particulier du modèle ARDL.

- Pour sélectionner les valeurs maximales des retards appropriés pour une meilleure spécification de notre modèle, nous utiliserons les critères d'information suivants : AIC, SC (BIC).
- Une hypothèse de base dans les modèles ARDL (Bounds Testing methodology of Pesaran et al. (2001)) consiste à vérifier que les erreurs ne doivent pas être corrélées en série, mais plutôt serially independent. La corrélation en série influence le choix final du nombre maximum de retards pour les variables dans le modèle
- Dans cette étape il s'agit de vérifier si le modèle est dynamiquement stable
- Dans cette étape nous testons la relation de long terme dans l'équation (5), à l'aide du "Bounds Testing" développé par Pesaran et Shin (2002). Ce test correspond au test de cointégration dans le cas d'un ECM standard. La méthodologie proposée par Pesaran et Shin (2001) consiste à comparer la statistique de Fisher avec les deux bornes de la table statistique de Pesaran et Shin (2001).

Section 3- Application du model ARDL :

1- description des données

Le but de notre étude est de savoir l'impact d'une augmentation des prix des essences sur la demande de substitution des essences par le GPL/C, à cet effet, nous avons utilisé quatre variables : la demande des essences, la demande du GPL/C , les prix moyens des essences et les prix moyens du GPL/C

Pour les prix moyens des deux produits, j'ai divisé les recettes mensuelles de chaque produit sur la quantité vendu.

3-2 - Choix de l'échantillon :

L'échantillon a été choisit selon la part du chiffre d'affaire de NAFTAL de chaque wilaya par rapport au total. Le chiffre d'affaire de NAFTAL d'Alger représente 25% de chiffre d'affaire total, ce qui nous permettra de choisir nos données à partir des stations service qui se situent à Alger et ce qui rendre aussi notre échantillon plus représentatif. Les données représentent les ventes des essences et du GPL/C avec leurs prix moyens dans les stations services d'Alger à gestion direct, durant la période janvier 2008 jusqu'au décembre 2014.

3-3 Signification des variables :

ESS : la quantité des essences

GPL : la quantité du GPL/C

PESS : prix moyens

PGPL : prix GPL/C

3-4 Application :

D'après une application du modèle ARDL sur les séries chronologiques ; ESS; GPL, PESS ET PGPL et à l'aide du logiciel EVEWS nous avons conclu les résultats suivants

1 : Les variables sont intégrées d'ordre 1, I(1), mais stationnaire après la première différence, I(0).

2 : Le modèle retenu se présente comme suit :

$$\Delta \text{ESS} = \beta_0 + \sum_{i=0}^3 \beta_1 \Delta \text{ESS}_{t-i} + \sum_{i=0}^2 \beta_2 \Delta \text{GPL}_{t-i} + \sum_{i=0}^1 \beta_3 \text{P} \Delta \text{ESS}_{t-i} + \sum_{i=0}^1 \beta_4 \Delta \text{PGPL}_{t-i} \\ + \beta_5 \text{ESS}_{t-i} + \beta_6 \text{GPL}_{t-i} + \beta_7 \text{P} \text{ESS}_{t-i} + \beta_8 \text{P} \text{GPL}_{t-i}$$

Étape 3: les erreurs ne sont pas sériellement corrélées.

Étape 4 : Le modèle est dynamiquement stable, et les coefficients sont structurellement stables sur toute la période incluse dans l'analyse.

Résulta d'une application OLS sur le modèle ARDL pour les séries quantité ESS et quantité GPL et prix :

Tableaux N 6 : Estimation du modèle par la méthode OLS

Dependent Variable: D(LESS)				
Method: Least Squares				
Date: 06/12/15 Time: 16:59				
Sample (adjusted): 2008M06 2014M12				
Included observations: 79 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.121451	1.197318	1.771836	0.0813
D(LESS(-1))	-0.581360	0.120423	-4.827666	0.0000
D(LESS(-2))	-0.137700	0.113046	-1.218083	0.2277
D(LESS(-3))	0.205151	0.077493	2.647340	0.0102
D(LESS(-4))	0.080278	0.066634	1.204750	0.2328
D(LGPL)	0.666588	0.061976	10.75563	0.0000
D(LGPL(-1))	0.579311	0.107290	5.399464	0.0000
D(LGPL(-2))	0.318800	0.100188	3.182012	0.0023
D(LPESS)	-0.245590	0.121327	-2.024196	0.0472
D(LPESS(-1))	-0.055878	0.125401	-0.445598	0.6574
D(LPGPL)	-0.001288	0.016893	-0.076244	0.9395
D(LPGPL(-1))	-0.016080	0.017027	-0.944367	0.3486
LESS(-1)	-0.016723	0.040276	-0.415201	0.6794
LGPL(-1)	-0.124347	0.070952	-1.752566	0.0845
LPESS(-1)	-0.122428	0.057317	-2.135983	0.0366
LPGPL(-1)	0.017849	0.030984	0.576064	0.5666
R-squared	0.818815	Mean dependent var	0.008214	
Adjusted R-squared	0.775676	S.D. dependent var	0.076413	
S.E. of regression	0.036191	Akaike info criterion	-3.621248	
Sum squared resid	0.082518	Schwarz criterion	-3.141360	
Log likelihood	159.0393	Hannan-Quinn criter.	-3.428990	
F-statistic	18.98073	Durbin-Watson stat	2.021718	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Source : fait à partir d'EVIEWS

D'après ces résultats, notre régression est de bonne qualité, environ 81% des variations de la variable dépendante sont expliqués par la variation des variables indépendantes.

L'estimation des coefficients du modèle étudié nous a montré qu'il existe une élasticité prix de la demande des essences par rapport au prix de GPL/C négatif, La variation relative de la demandes des essences par rapport aux variations relative des prix des essences est négative, soit -0.016, d'après le résultat obtenus, il ya une relation de complémentarité entre les deux produits essence et GPLC mais avec un taux très minime - 1.6%. Dans ce cas nous ne pouvons pas considérer les deux biens comme complémentaire, ni deux produits substituables, c'est à dire au delà d'un certain seuil la substitution ne sera plus possible, un accroissement de la quantité du GPL n'est pas du à une diminution des quantités des essences. On parle alors d'une **substitution imparfaite**.

Conclusion :

Il n'y a pas une dynamique entre le GPL/C et les essences car les prix actuels n'ont pas assez puissamment pour créer une relation (ou une substitution entre les deux produits). Depuis les années 1980 une politique de développement du GPL carburant en substitution des carburants traditionnels et notamment les essences, en raison de la disponibilité et des réserves de ce carburant, mais l'État ne pourra pas atteindre cet objectif sans augmenter la substituabilité des deux produits et rendre les prix concurrentielles. La perception du consommateur joue un rôle primordial dans la substitution des deux produits. Actuellement le consommateur Algérien n'a pas une culture de consommation de ce carburant.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale :

L'Algérie disposant d'importantes ressources naturelles en hydrocarbures et en GPL, en particulier, a, très tôt et dès le début des années 70, mis en place une politique de GPL carburant, en substitution aux carburants classiques. Cette politique, qui a porté, dans un premier temps, sur la conversion des véhicules à essences au GPL a connu un engouement certain auprès des usagers, compte tenu de son prix attractif à la pompe.

L'Algérie a mené depuis les années 1980 une politique de développement du GPL carburant en substitution des carburants traditionnels et notamment les essences, en raison de la disponibilité et les réserves de ce carburant, ainsi pour lutter contre la pollution, un arrêté interministériel publié au journal officiel Algérien n°50 en date du 27 août 2014 stipule d'un quota de 10% de véhicules roulant au gaz propane liquéfié comme carburant (GPL/C) devra être inclus dans leur programme annuel d'importation.

C'est à travers NAFTAL que le GPL/c a été introduit en Algérie et rendu disponible en tout lieu et en tout temps. De plus, de par sa position d'opérateur historique dominant et de par la respectable expérience et expertise acquises, NAFTAL joue un rôle primordial dans la construction d'un marché libre et concurrentiel des produits pétroliers, prôné par l'État à travers sa politique économique et sa législation.

De nombreux problèmes liés à la disponibilité du produit et au prix du Kit de conversion ainsi qu'à la différence des prix entre Gas-oil et GPL/c, ont freiné, pendant un certain temps, le développement du GPL/C. L'étude nous a montré qu'il y a une substitution imparfaite entre les essences et le GPL/C. Il n'y a pas une dynamique entre ces deux produits car les prix actuels n'ont pas assez puissamment pour créer une relation (ou une substitution entre les deux produits). La position de NAFTAL autant qu'un monopole réglementaire et l'existence des barrières à l'entrée - la faible marge - rendent cette substituabilité difficile. Donc Pour créer cette substituabilité entre les deux produits Il faut d'abord créer un marché pertinent des carburants à partir de libérer les prix des carburants et ouvrir le segment des carburants à la concurrence pour rendre les prix des deux produits concurrentiels. La perception du consommateur joue un rôle primordial dans la substitution des deux produits.

Actuellement le consommateur Algérien n'a pas une culture de consommation de ce carburant.

NAFTAL et l'APRU (Agence nationale pour la Promotion et la rationalisation de l'utilisation de l'énergie) ont réalisé un programme dans le cadre de promouvoir des politiques en faveur d'une consommation plus efficace en carburants à travers la réduction de la moyenne de consommation de carburants de 7L /100km actuellement à 4L/100km par véhicules à l'horizon 2050. Et cela à partir de la promotion des politiques incitant l'économie des carburants et l'utilisation des carburants propres.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrage :

1. BENDIB Rachid, 1995, « Rente pétrolière et crise de l'ordre rentier en Algérie.», Ed. Office des Publications Universitaires.
2. BOUSSENA Sadek, 2006, « Le déficit pétrolier : questions actuelles du pétrole et du gaz », Ed. VUIBERT. Paris.
3. B.KEFIF, 2014, 'Les préférences et la fonction d'utilité", cours, École Supérieur de Management, Master EIRI.
4. CHALIAND Gérard, 2005, « La dépendance pétrolière : mythes et réalités d'un enjeu stratégique ». Ed. Université, Paris.
5. DE BEAUFORT Hubert, 2008, « Le grand défi du siècle : La fin du pétrole, Quand et pourquoi ? », Ed. François-Xavier De Guibert, Paris.
6. DIDIER Michel. MAURICE Joël et De MONCHY Guy, « Prix du pétrole. », Ed. La documentation Française, Conseil d'Analyse Économique, Paris, 2001.
DURAND Bernard. 2009, « La crise pétrolière : analyse des mesures d'urgence », Ed. EDP Sciences.
7. GOUMEZIANE Smaïl, 2003, « Le pouvoir des rentiers : Essai sur l'histoire de la rente et des rentiers des origines à nos jours », Collection : Documents, Témoignages, Ed. Paris-Méditerranée et pour l'Algérie : EDIF,.
8. HAMID A.TAMMAR, 2011, " La transition de l'économie émergente", Alger.
9. JOHN SLOMAN, octobre 2008, " Principe de l'économie", 6ème édition, imprimé en France,.
10. NAFTAL, manuel-guide "SIRGHAZ", 1999, CHERAGA.
11. PAUL GATEAU ,"Les carburants et leurs remplacement" ,1er édition: 1997, février, presses universitaire de France,1997, 108, boulevard Saint-Germain,75006, Paris.
12. Porter, LAV. & Lawler, E.E. (1986), Managerial attitudes and performance III, Homewood, Richard D, Irwin.
13. Rapport technique "produits pétroliers exigence et normes " indice d'octane : c'est la résistance à la compression d'un carburant données
14. Rapport réalisé par M. Benaouada KEFIF, Yacine BELARBI et Wassim BENHASSINE *sur* L'Élasticité de la demande en électricité par rapport au prix - École Nationale supérieur de management- le 02 juin 2014

15. REGIE BOURBONNAIS, 2005, Économétrie, 6ème édition, DUNOD, PARIS.
16. SAMIR HOUGHLAOUENE, 2005 " Stratégie de distribution d'un groupe pétrolier ",2006
17. WILIAM GREEN, 2005," Économétrie", 5e édition, Pearson, 2005.
18. www.naftec.dz.com
19. www.connaissancedesenergies.org
20. www.total.com
21. Www.bfmbusiness.bfmtv.com
22. www.capital.fr
23. www.castrol.com
24. www.djazairess.com
25. www.unep.org
26. WWW.MEM.COM
27. WWW.samuel.benoit.online.fr
28. [www.naftal_news-3_numéro spécial.com](http://www.naftal_news-3_numéro_spécial.com)
29. [Www.La banque mondiale.com](http://Www.La_banque_mondiale.com)

ANNEXE

Annexe N°1 :

1- Décret 83-496 Août 1983 : Conditions d'utilisation et de distribution du gaz du pétrole liquéfié GPL comme carburant sur les véhicules automobiles.

- Arrêté interministériel du 31 Août 1983 révisé le 28 novembre 1985, portant condition d'équipements, de surveillance et d'exploitation des installations GPL carburant équipant les véhicules automobiles ;
- Arrêté interministériel du 20 septembre 1983, révisé le 03/06/1988 sur les conditions d'aménagement et d'exploitation des installations de distribution de gaz du pétrole liquéfié ;
- Arrêté interministériel du 02 janvier 1988 portant conditions d'agrément des installations d'équipements permettant l'utilisation de gaz de pétrole liquéfié (GPL) comme carburant sur les véhicules automobiles ;
- Arrêté du 2 janvier 1988 fixant la composition du mélange GPL à usage de carburant sur les véhicules automobiles.

2- Le Décret 90-245 du 18 août 1990 portant réglementation des appareils à pression de gaz.

3- Décret n°97-435 du 17 Novembre 1997 : Réglementation du stockage et de la distribution des produits pétroliers.

4- Arrêté du 26 juillet 2000 : Le minimum requis des niveaux de performance des lubrifiants finis ainsi que les modalités et les conditions de leur mise en consommation.

5- Décret n°03-473 du 02 Décembre 2003 ^Les conditions d'exercice des activités de distribution de gaz naturel comprimé (GNC).

6- Décret n° 04-353 du 10 novembre 2004 : Fixation du prix de cession entrée-raffinerie du pétrole brut ; des prix sortie-raffinerie et de la marge de distribution de gros des produits raffinés destinés au marché national.

7- Décret n°04-88 du 22 Mars 2004) ; Réglementation de l'activité de traitement et de régénération des huiles usagées.

8- Décret n°04-89 du 22 Mars 2004 : Réglementation de l'activité de fabrication des lubrifiants.

9- Arrêté du 23 janvier 2005 Les modalités d'octroi de l'autorisation d'utilisation du gaz naturel comprimé carburant (GNC) par les véhicules automobiles.

10- Décret exécutif n° 05-128 du 24 avril 2005

11- Décret exécutif n° 05-313 du 10 septembre 2005 : La marge de distribution de détail et le prix de vente du gaz naturel comprimé (GNC)-carburant.

12- Décret exécutif n° 06-06 du 9 janvier 2006 Fixation du prix de cession du pétrole brut entrée-raffinerie ; des prix sortie-raffinerie, des marges de distribution et des prix de vente des produits pétroliers destinés à la consommation sur le marché national.

13- Arrêté du 11 mars 2006 modifiant l'arrêté du 3 août 2000 : La composition du mélange GPL à usage de carburant sur les véhicules automobiles.

14- Décret exécutif n° 07-60 du 11 Février 2007. fixation des prix du brut entrée-raffinerie ; des prix sortie-raffinerie, des marges de distribution et des prix de vente des produits pétroliers destinés à la consommation sur le marché national.

Annexe N°2 : Évolution du nombre de véhicules reconvertis en GPL/C de 2007 jusqu'à 2015*

années	nbr de véhicules reconvertis en gplc
2007	424
2008	528
2009	138
2010	46
2011	76
2012	307
2013	44
2014	76
2015*	336

Source : NAFTAL

Annexe N°3 : Estimation des coefficients avec prix

Dependent Variable: D(LESS)				
Method: Least Squares				
Date: 06/12/15 Time: 16:59				
Sample (adjusted): 2008M06 2014M12				
Included observations: 79 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.121451	1.197318	1.771836	0.0813
D(LESS(-1))	-0.581360	0.120423	-4.827666	0.0000
D(LESS(-2))	-0.137700	0.113046	-1.218083	0.2277
D(LESS(-3))	0.205151	0.077493	2.647340	0.0102
D(LESS(-4))	0.080278	0.066634	1.204750	0.2328
D(LGPL)	0.666588	0.061976	10.75563	0.0000
D(LGPL(-1))	0.579311	0.107290	5.399464	0.0000
D(LGPL(-2))	0.318800	0.100188	3.182012	0.0023
D(LPESS)	-0.245590	0.121327	-2.024196	0.0472
D(LPESS(-1))	-0.055878	0.125401	-0.445598	0.6574
D(LPGPL)	-0.001288	0.016893	-0.076244	0.9395
D(LPGPL(-1))	-0.016080	0.017027	-0.944367	0.3486
LESS(-1)	-0.016723	0.040276	-0.415201	0.6794
LGPL(-1)	-0.124347	0.070952	-1.752566	0.0845
LPESS(-1)	-0.122428	0.057317	-2.135983	0.0366
LPGPL(-1)	0.017849	0.030984	0.576064	0.5666
R-squared	0.818815	Mean dependent var		0.008214
Adjusted R-squared	0.775676	S.D. dependent var		0.076413
S.E. of regression	0.036191	Akaike info criterion		-3.621248
Sum squared resid	0.082518	Schwarz criterion		-3.141360
Log likelihood	159.0393	Hannan-Quinn criter.		-3.428990
F-statistic	18.98073	Durbin-Watson stat		2.021718
Prob(F-statistic)	0.000000			

Source : EViews

Annexe N °4 : Estimation du modèle sans prix

Dependent Variable: D(LESS)				
Method: Least Squares				
Date: 06/12/15 Time: 17:10				
Sample (adjusted): 2008M05 2014M12				
Included observations: 80 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.550619	0.740380	0.743698	0.4595
D(LESS(-1))	-0.400396	0.109123	-3.669203	0.0005
D(LESS(-2))	0.145916	0.074929	1.947394	0.0554
D(LESS(-3))	0.117682	0.068193	1.725729	0.0887
D(LGPL)	0.681060	0.061555	11.06422	0.0000
D(LGPL(-1))	0.391554	0.091115	4.297372	0.0001
LESS(-1)	-0.012817	0.034802	-0.368294	0.7137
LGPL(-1)	-0.052932	0.058146	-0.910344	0.3657
R-squared	0.759532	Mean dependent var	0.008591	
Adjusted R-squared	0.736154	S.D. dependent var	0.076002	
S.E. of regression	0.039039	Akaike info criterion	-3.553855	
Sum squared resid	0.109733	Schwarz criterion	-3.315652	
Log likelihood	150.1542	Hannan-Quinn criter.	-3.458352	
F-statistic	32.48811	Durbin-Watson stat	2.338059	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Source : EVIEWS

Annexe N° 5 : application du model ARDL avec prix

ARDL Model	AIC	SC	Log likelihood	F Wald test	P of Wald test
ARDL(1,1,1,1)	-2.491827	-2.227675	111.1649	4.005482	0.005400
ARDL(1,1,1,2)	-2.475567	-2.179956	110.2605	3.946821	0.006000
ARDL(1,1,1,3)	-2.438504	-2.110976	108.5402	3.597285	0.010100
ARDL(1,1,1,4)	-2.416416	-2.056500	107.4485	3.785694	0.007800
ARDL(1,1,2,1)	-2.467702	-2.172091	109.9419	3.677876	0.008900
ARDL(1,1,2,2)	-2.466735	-2.141563	110.9028	4.132052	0.004600
ARDL(1,1,2,3)	-2.430410	-2.073106	109.2164	3.786214	0.007700
ARDL(1,1,2,4)	-2.411510	-2.021601	108.2547	4.039528	0.005400
ARDL(1,1,3,1)	-2.439191	-2.111662	108.5676	3.280500	0.016000
ARDL(1,1,3,2)	-2.435543	-2.078239	109.4217	3.668521	0.009200
ARDL(1,1,3,3)	-2.413815	-2.026735	109.5526	3.532509	0.011200
ARDL(1,1,3,4)	-2.391773	-1.971870	108.4750	3.726458	0.008600
ARDL(1,1,4,1)	-2.399922	-2.040006	106.7969	3.179632	0.018800
ARDL(1,1,4,2)	-2.396226	-2.006316	107.6509	3.560041	0.010900
ARDL(1,1,4,3)	-2.374637	-1.954735	107.7982	3.433825	0.013100
ARDL(1,1,4,4)	-2.369503	-1.919608	108.5954	3.726928	0.008700
ARDL(1,2,1,1)	-2.488490	-2.192879	110.7838	4.229121	0.004000
ARDL(1,2,1,2)	-2.474930	-2.149758	111.2346	4.410722	0.003100
ARDL(1,2,1,3)	-2.438177	-2.080873	109.5271	4.058364	0.005200
ARDL(1,2,1,4)	-2.412725	-2.022816	108.3026	4.171279	0.004500
ARDL(1,2,2,1)	-2.480068	-2.154895	111.4427	4.423521	0.003000
ARDL(1,2,2,2)	-2.468654	-2.113921	111.9805	4.647714	0.002200
ARDL(1,2,2,3)	-2.433044	-2.045965	110.3218	4.303882	0.003700
ARDL(1,2,2,4)	-2.410466	-1.990564	109.2134	4.474261	0.003000
ARDL(1,2,3,1)	-2.446335	-2.089031	109.8534	3.893405	0.006600
ARDL(1,2,3,2)	-2.433750	-2.046670	110.3500	4.091811	0.005000
ARDL(1,2,3,3)	-2.413195	-1.996340	110.5278	3.969906	0.006000
ARDL(1,2,3,4)	-2.388578	-1.938683	109.3488	4.107390	0.005000
ARDL(1,2,4,1)	-2.408915	-2.019006	108.1521	3.816314	0.007500
ARDL(1,2,4,2)	-2.395429	-1.975527	108.6195	3.994762	0.005900
ARDL(1,2,4,3)	-2.374882	-1.924987	108.8079	3.878515	0.007000
ARDL(1,2,4,4)	-2.364416	-1.884527	109.3944	4.064279	0.005400
ARDL(1,3,1,1)	-2.537067	-2.209538	112.4827	5.786064	0.000400
ARDL(1,3,1,2)	-2.524638	-2.167334	112.9855	5.987870	0.000300
ARDL(1,3,1,3)	-2.499724	-2.112644	112.9889	5.668639	0.000500
ARDL(1,3,1,4)	-2.473868	-2.053966	111.7178	5.712084	0.000500
ARDL(1,3,2,1)	-2.531703	-2.174399	113.2681	6.028646	0.000300
ARDL(1,3,2,2)	-2.521846	-2.134766	113.8738	6.284572	0.000200
ARDL(1,3,2,3)	-2.496846	-2.079992	113.8739	5.953725	0.000400

ARDL(2,4,4,3)	-2.490060	-1.950186	116.3574	7.222105	0.000100
ARDL(2,4,4,4)	-2.467734	-1.897867	116.4755	7.115124	0.000100
ARDL(3,1,1,1)	-2.563336	-2.235807	113.5334	5.572509	0.000600
ARDL(3,1,1,2)	-2.563082	-2.205778	114.5233	6.035852	0.000300
ARDL(3,1,1,3)	-2.539105	-2.152026	114.5642	5.591303	0.000600
ARDL(3,1,1,4)	-2.516706	-2.096804	113.4099	5.643035	0.000600
ARDL(3,1,2,1)	-2.558885	-2.201581	114.3554	5.882028	0.000400
ARDL(3,1,2,2)	-2.560872	-2.173792	115.4349	6.394833	0.000200
ARDL(3,1,2,3)	-2.536369	-2.119514	115.4547	5.928108	0.000400
ARDL(3,1,2,4)	-2.518666	-2.068770	114.4873	6.087630	0.000300
ARDL(3,1,3,1)	-2.534569	-2.147490	114.3828	5.560481	0.000600
ARDL(3,1,3,2)	-2.536068	-2.119213	115.4427	6.051381	0.000300
ARDL(3,1,3,3)	-2.511599	-2.064969	115.4639	5.611615	0.000600
ARDL(3,1,3,4)	-2.493351	-2.013462	114.4873	5.770114	0.000500
ARDL(3,1,4,1)	-2.506398	-2.086496	113.0027	5.572788	0.000600
ARDL(3,1,4,2)	-2.507027	-2.057132	114.0276	6.030115	0.000400
ARDL(3,1,4,3)	-2.482035	-2.002147	114.0404	5.581693	0.000700
ARDL(3,1,4,4)	-2.476628	-1.966747	114.8268	5.858805	0.000500
ARDL(3,2,1,1)	-2.611291	-2.253987	116.4516	6.883477	0.000100
ARDL(3,2,1,2)	-2.605110	-2.218031	117.2044	7.219183	0.000100
ARDL(3,2,1,3)	-2.580210	-2.163356	117.2084	6.778714	0.000100
ARDL(3,2,1,4)	-2.546521	-2.096626	115.5876	6.429671	0.000200
ARDL(3,2,2,1)	-2.595185	-2.208105	116.8074	6.962557	0.000100
ARDL(3,2,2,2)	-2.590756	-2.173901	117.6302	7.334511	0.000100
ARDL(3,2,2,3)	-2.565780	-2.119150	117.6312	6.885502	0.000100
ARDL(3,2,2,4)	-2.534914	-2.055026	116.1291	6.616516	0.000200
ARDL(3,2,3,1)	-2.570280	-2.153426	116.8112	6.660277	0.000100
ARDL(3,2,3,2)	-2.566109	-2.119479	117.6444	7.029695	0.000100
ARDL(3,2,3,3)	-2.541123	-2.064718	117.6449	6.595938	0.000200
ARDL(3,2,3,4)	-2.510363	-2.000482	116.1593	6.363686	0.000200
ARDL(3,2,4,1)	-2.531829	-2.081934	115.0072	6.348311	0.000200

Source : EViews

Annexe N° 6: LE model ARDL sans prix

ARDL Model	AIC	SC	Log likelihood	F Wald test	P of Wald test
ARDL(1,1)	-2.523622	-2.376871	108.4685	7.311851	0.001200
ARDL(1,2)	-2.505200	-2.327834	107.4606	7.013411	0.001600
ARDL(1,3)	-2.546072	-2.337645	108.8429	9.794028	0.000200
ARDL(1,4)	-2.538643	-2.298699	108.2764	10.60411	0.000100
ARDL(2,1)	-2.491903	-2.314536	106.9221	6.227881	0.003100
ARDL(2,2)	-2.484742	-2.277815	107.6321	6.699707	0.002100
ARDL(2,3)	-2.533153	-2.294951	109.3261	9.562694	0.000200
ARDL(2,4)	-2.529416	-2.259479	108.9119	10.41248	0.000100
ARDL(3,1)	-2.585515	-2.377088	110.4206	9.994164	0.000100
ARDL(3,2)	-2.606769	-2.368567	112.2708	11.43988	0.000000
ARDL(3,3)	-2.583717	-2.315739	112.3487	10.74635	0.000100
ARDL(3,4)	-2.569948	-2.270017	111.5129	11.03592	0.000100
ARDL(4,1)	-2.572537	-2.332593	109.6152	10.46351	0.000100
ARDL(4,2)	-2.607077	-2.337140	111.9795	12.45679	0.000000
ARDL(4,3)	-2.581836	-2.281906	111.9825	11.71476	0.000000
ARDL(4,4)	-2.556524	-2.226601	111.9827	11.40877	0.000100

Source : EViews