

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Ecole Nationale Polytechnique  
Département de Génie Chimique



## Master en Génie Chimique

**Thème :**

**EVALUATION DE LA CONSOMMATION DE CARBURANTS ET  
PROPOSITIONS DE RATIONNALISATION**

**Etudié par :** M<sup>lle</sup> Sabrina CHERFI

Soutenu le 22 juin 2014 devant le jury suivant :

<b>Président :</b>	E-H. BENYOUSSEF	Professeur, ENP
<b>Examinatrices :</b>	A. MEFTI	Docteur, ENP
	S. HADDOUM	MAA, ENP
<b>Rapporteur :</b>	C-E. CHITOUR	Professeur, ENP

Promotion 2014

## REMERCIEMENTS

En préambule à ce mémoire nous remercions ALLAH qui nous aide et nous donne la patience et le courage durant ces longues années d'études. Ces remerciements vont tout d'abord au corps professoral et administratif de l'Ecole National Polytechnique, pour la richesse et la qualité de leur enseignement.

Je tiens à remercier sincèrement Monsieur le professeur [Chems eddine CHITOUR](#) de m'avoir fait l'honneur de diriger ce travail, de m'avoir fait découvrir et aimer le monde de l'énergie, ainsi pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'il a bien voulu me consacrer et sans lui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.

J'adresse mes remerciements à Monsieur le professeur [EL HADI. BENYOUSSEF](#) qui m'a fait l'honneur de présider ce jury.

Je tiens à remercier les membres de jury les docteurs [A. MEFTI](#) et [S. HADDOUM](#) pour avoir bien voulu d'évaluer mon travail.

Je remercie également Monsieur [SAID AKRETCHE](#) PDG de l'entreprise NAFTAL de bien vouloir assister ma soutenance.

Mes remerciements les plus sincères sont adressés à mes enseignants, qui ont contribué durant mes études à l'Ecole National Polytechnique, et spécialement les enseignants du département génie chimique.

Mes sincères remerciements s'adressent à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet.

## A ma famille

Je remercie mes très chers parents, **Slimane et Fatiha**, qui ont toujours été là pour moi, « Vous avez tout sacrifié pour vos enfants n'épargnant ni santé ni efforts. Vous m'avez donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Je suis redevable d'une éducation dont je suis fier ».

Je remercie très spécialement mon frère **MOHAMED** et sa femme **RAMZIA** pour leur soutien inconditionnel et leur encouragement.

Je remercie mes sœurs **ZAHRA** et **HAKIMA**, mon frère **ADEL** et sa femme **RATIBA**, qui ont toujours été là pour moi.

Enfin, je tiens à témoigner toute ma gratitude à mes chers **BOUALEM**, **BRAHIM**, **DANIA**, **YACINE**, **YACER** (hamidou) et **YOUCEF** (farawla).

## Résumé

### **Rationalisation de la consommation des carburants**

La consommation d'énergie en Algérie n'est pas rationnelle, l'hémorragie de carburants et la consommation débridée cause un préjudice à l'économie nationale. L'Etat devant prendre les mesures nécessaires pour mettre un terme à la saignée.

L'objet de cette étude est de proposer des solutions visant à consommer moins en consommant mieux notamment en contribuant à donner un sursis à nos réserves, à protéger l'environnement par l'utilisation d'autres vecteurs énergétiques à faibles émissions de CO<sub>2</sub> comme le GPL et enfin par l'appel à l'organisation des modes de transport collectifs.

**Mots clés :** Energie, transport routier, carburants, prospective, solutions alternatives, GPL, CO<sub>2</sub>.

## Abstract

### **Rationalization of fuel consumption**

The consumption of energy in Algeria is not rational, the hemorrhage of fuels and the consumption unbridled cause a prejudice to the national economy. The state to take the measures necessary to put an end to the bleeding.

The purpose of this study is to propose models that predict domestic consumption of fuels in road transport. Then we will propose solutions to consume less and consume more particularly by helping to provide relief to our reserves, protect the environment through the use of alternative energy sources with low CO<sub>2</sub> emissions as LPG and finally call for organization of collective modes.

**Keywords:** Energy, road transport, fuels, forecasting, alternative, LPG, CO<sub>2</sub>.

## ملخص

### **ترشيح استهلاك الوقود**

استهلاك الطاقة في الجزائر ليس سليم على استنزاف الوقود والاستهلاك الجامح يسبب ضررا في الاقتصاد الوطني. وعلى الدولة ان تتخذ التدابير الضرورية لوضع حد تماما.

الغرض من هذه الدراسة هو اقتراح حلول تهدف الى استهلاك اقل وأحسن ولا سيما من خلال المساهمة في اقتصاد الموارد الطاقوية، وحماية البيئة من خلال استخدام مصادر بديلة للطاقة مثل غاز البترول المميع الذي ينتج كمية قليلة من غاز ثاني اكسيد الكربون. واخيرا تشجيع النقل الجماعي.

**الكلمات المفتاحية:** الطاقة، النقل البري، الوقود، التنبؤ، الحلول البديلة، غاز البترول المميع، غاز ثاني اكسيد الكربون.

## **Abréviations:**

**CTL:** Coal To Liquids

**GTL:** Gas to Liquids

**FCC:** Fluid Catalytic Cracking

**MEM:** Ministère de L'énergie et des Mines

**ONS :** Office National des Statistiques

**GPL :** Gaz de Pétrole Liquéfié

**OPEP :** Organisation des pays exportateurs de pétrole

**Mtep :** Millions tonnes équivalent pétrole

**GNC :** carburant gaz naturel

## Index des illustrations

### Index des figures :

**Figure 1.1 :** Le processus du raffinage de pétrole.

**Figure 1.2 :** La production et la demande de pétrole en Algérie par les membres de l'OPEP.

**Figure 1.3 :** L'analyse de la production et la demande de gasoil.

**Figure 1.4 :** L'analyse de la production et la demande de l'essence.

**Figure 1.5 :** L'évolution de la consommation d'énergie dans le secteur du transport routier en Algérie.

**Figure 1.6 :** Répartition de la consommation du secteur des transports routiers par type de carburant.

**Figure 1.7 :** Consommation du gasoil et l'essence en France depuis 2002.

**Figure 1.8 :** Consommation de carburants en France depuis 2002.

**Figure 1.9 :** Les ventes annuelles des carburants Terre de 2001 à 2012.

**Figure 1.10 :** La consommation de carburants par région entre 2011 et 2012.

**Figure 1.11 :** Consommation totale de carburants par wilaya en Algérie, 2012.

**Figure 1.12 :** Evolution de la population à l'Est de l'Algérie.

**Figure 1.13 :** La consommation de carburants terre entre 2001 et 2012 à l'Est.

**Figure 1.14 :** La consommation de l'essence et du gasoil à l'Est.

**Figure 1.15 :** Evolution de la population à l'Ouest.

**Figure 1.16 :** La consommation de carburants à l'Ouest de l'Algérie.

**Figure 1.17 :** La consommation du gasoil et l'essence à l'Ouest.

**Figure 1.18 :** Evolution de la population au Centre.

**Figure 1.19 :** Les ventes du gasoil et de l'essence au Centre du pays.

**Figure 1.20 :** Evolution de la population au Sud.

**Figure 1.21 :** La consommation de carburants au Sud de l'Algérie.

**Figure 1.22 :** La consommation du GO et de l'essence au Sud.

**Figure 1.23 :** Les prix de carburants en Euros.

**Figure 1.24 :** La consommation de carburants pour les wilayas des frontières.

**Figure 1.25 :** Prix de l'essence dans différentes villes du monde.

**Figure 1.26 :** L'évolution des prix des carburants en Algérie.

**Figure.2.1 :** Evolution de la consommation d'énergie en Algérie.

**Figure.2.2 :** Consommation d'énergie par secteur en 2012.

**Figure.2.3 :** Evolution des émissions de CO<sub>2</sub> à partir des énergies fossiles en Algérie.

**Figure.2.4 :** Les émissions de CO<sub>2</sub> par secteur.

**Figure.2.5 :** Evolution de parc automobile et la consommation des carburants à l'horizon de 2030.

**Figure.2.6 :** les économies du gasoil à l'horizon de 2030.

**Figure.2.7 :** l'économie de l'essence à l'horizon de 2030.

**Figure 2.8 :** Evolution du marché mondial du bioéthanol (milliards de litres).

### **Index des tableaux :**

**Tableau.1.1 :** Capacité de traitement des raffineries.

**Tableau 1.2 :** Enthalpie standards de formation des hydrocarbures.

**Tableau 1.3 :** Enthalpie de vaporisation des hydrocarbures.

**Tableau.1.4 :** Les prix actuels des carburants en Algérie.

**Tableau.1.5 :** La production des produits pétroliers par types.

**Tableau.1.6 :** La demande des produits pétroliers par types.

**Tableau.1.7 :** Les ventes des produits pétroliers en Algérie, 2012.

**Tableau 1.8 :** Demande et production des carburants en Algérie.

**Tableau 1.9 :** Comparaison de la consommation de carburants entre la France et l'Algérie.

**Tableau.1.10 :** Evolution de la consommation de carburants en Algérie.

**Tableau.1.11 :** La consommation de carburants par région en Algérie.

**Tableau.1.12 :** Comparaison entre la consommation théorique et réelle de carburants.

**Tableau.1.13 :** La consommation de carburants par véhicule à l'Est.

**Tableau.1.14 :** La consommation de carburants par habitant à l'Est.

**Tableau.1.15 :** La consommation de carburants par véhicule à l'Ouest de l'Algérie.

**Tableau.1.16 :** La consommation de carburants par habitant à l'Ouest de l'Algérie.

**Tableau.1.17 :** La consommation de carburants par véhicule au Centre.

**Tableau.1.18 :** La consommation de carburants par habitant au Centre.

**Tableau.1.19 :** La consommation de carburants par véhicule au Sud.

**Tableau.1.20 :** La consommation de carburants par habitant au Sud.

**Tableau.1.21 :** La consommation de carburants pour les wilayas des frontières en 2001.

**Tableau.1.22 :** La consommation de carburants pour les wilayas des frontières en 2012.

**Tableau.1.23** : La consommation de carburants pour les wilayas des frontières depuis 2001.

**Tableau.1.24** : Prix de détail des produits pétroliers.

**Tableau.2.1** : Le nombre et le coût des véhicules importés en Algérie entre 2005 et 2013.

**Tableau.2.2** : Evolution des importations des véhicules et le parc automobile en Algérie.

**Tableau.2.3** : Les meilleures ventes des véhicules en 2014 par marque en Algérie.

**Tableau.2.4** : Emissions de CO<sub>2</sub> des voitures « essence » importés en 2012.

**Tableau.2.5** : Emissions de CO<sub>2</sub> des voitures « gasoil » importés en 2012.

**Tableau.2.6** : Economie de carburants et émissions évitées à 110g de CO<sub>2</sub>.

**Tableau.2.7** : La consommation des véhicules « diesel ».

**Tableau.2.8** : La consommation des véhicules « essence ».

**Tableau 2.9** : Amende à payer par les voitures « essence » en 2012.

**Tableau 2.10** : Amende à payer par les voitures « diesel » en 2012.

**Tableau 2.11** : L'amende totale à payer par les constructeurs en 2012.

**Tableau.2.12** : Le parc automobile à l'horizon de 2030.

**Tableau.2.13** : La consommation du gasoil et les émissions de CO<sub>2</sub> pour les véhicules algériens à l'horizon de 2030.

**Tableau.2.14** : Les économies du gasoil en respectant les normes européennes.

**Tableau.2.15** : La consommation de l'essence et les émissions de CO<sub>2</sub> pour les véhicules algériens à l'horizon de 2030.

**Tableau.2.16** : Les économies de l'essence en respectant les normes européennes.

**Tableau.2.17** : Les couts des embouteillages pour une estimation de 1,5L/h.

**Tableau.2.18** : Les couts des embouteillages pour une estimation de 1L/h.

**Tableau 2.19** : Composition du GPL en Algérie

**Tableau.2.20** : La quantité d'essence remplacée par le GPL en 2030.

**Tableau 2.21** : La quantité d'essence remplacée par le GPL en 2030.



## Table des matières :

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

### CHAPITRE 1 : Les carburants en Algérie

1.1. Production des carburants conventionnels par raffinage du pétrole.....	2
1.1.1 Etats des lieux en Algérie : .....	3
1.2. Combustion des carburants.....	4
1.2.1. L'essence.....	4
1.2.2. Gasoil.....	5
1.2.3. Kérosène.....	5
1.2.4. GPL.....	5
1.3. Les carburants en Algérie .....	6
1.3.1. la production et la demande des carburants en Algérie.....	6
1.3.2. L'étude du cas des carburants Terre (les carburants routiers).....	9
1.4. La consommation de carburants en France et en Algérie.....	10
1.5. Analyse de la consommation régionale en Algérie.....	11
1.5.1. La consommation des carburants par région en Algérie.....	12
1.5.2. La consommation des carburants par wilaya en Algérie.....	13
1.6. Le trafic de carburants aux frontières.....	24
1.7. La vérité des prix.....	26

### CHAPITRE 2 : l'efficacité énergétique des carburants

Introduction.....	28
2.1. Les émissions de CO <sub>2</sub> en Algérie.....	29
2.2. L'efficacité énergétique des carburants.....	30
2.2.1. Constitution du parc automobile en Algérie.....	30
2.2.2. La stratégie énergétique des carburants.....	31
2.2.1.1. Le bilan carbone annuel de marque des véhicules les plus vendus en Algérie...31	
2.2.1.2. Perspective d'une amende administrative pour chaque gramme de CO <sub>2</sub> supplémentaire.....	35
2.2.1.3. Prospective du secteur de transport à l'horizon de 2030.....	36

2.2.3. Les couts des embouteillages.....	39
2.2.4. Les solutions proposées pour réduire la consommation de pétrole.....	40
2.2.4.1 Les biocarburants.....	41
2.2.4.2 Le Gaz de Pétrole Liquéfié carburant (GPL).....	43
2.2.4.3 Le carburant Gaz Naturel (GNC).....	46
Conclusion et recommandations.....	49
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>50</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>51</b>
<b>Annexe.....</b>	<b>52</b>

## Introduction générale

Depuis toujours ; l'énergie est au cœur de notre monde, elle constitue un enjeu vital pour les individus et les sociétés humaines. Les comportements humains sont fortement induits par sa disponibilité, son abondance ou sa pénurie.

Néanmoins, la consommation mondiale d'énergie ne cesse d'augmenter, notamment dans le secteur de transport, qui représente environ un tiers de la consommation énergétique finale. Cela devient inquiétant, et sa nuisance grandissante à l'environnement rend nécessaire de reconsidérer nos ressources en faisant appel à des technologies propres et moins énergivores en carburants pétroliers. L'objectif étant de combiner la diminution de la dépendance au pétrole et la réduction de l'impact environnemental entre autre en termes de rejets de gaz à effet de serre.

Quel monde de l'énergie aurons-nous en 2030 ? Quels types d'énergies allons-nous consommer ? Dans quelle mesure devons-nous modifier notre consommation d'énergie dans le secteur de transport ? ET si nous ne faisons rien, quel sera le coût et l'impact sur notre climat ?

Notre mémoire sera structurée de la manière suivante :

Le premier chapitre : nous allons faire un état des lieux sur la consommation des carburants terres en Algérie et l'hémorragie vers les frontières, nous allons ainsi comparer les prix des carburants en Algérie avec les pays voisins.

Le deuxième chapitre présente le mode de transport en termes de consommation des carburants ainsi que les émissions de CO<sub>2</sub>. Il est consacré aussi à montrer l'efficacité énergétique du parc automobile algérien jusqu'à 2030.

La dernière partie de ce chapitre présente les solutions alternatives pour réduire la consommation de pétrole dans le transport routier et proposer celle qui peut être plausible en Algérie.

**INTRODUCTION :**

Les carburants sont des produits dont la combustion en présence d'air permet le fonctionnement des moteurs thermiques à pistons (moteurs à essence ou Diesel) ou à flux continu (réacteurs d'avion, turbines à gaz). À la famille des carburants se rattachent également les ergols et les propergols utilisés pour la propulsion des fusées. Il s'agit de produits spécifiques (hydrogène liquide, diméthylhydrazine, peroxyde d'azote...) dont la combustion met en œuvre non plus de l'air mais de l'oxygène pur à l'état liquide.

Les carburants classiques proviennent essentiellement du pétrole. Celui-ci subit des opérations de raffinage très poussées pour obtenir plusieurs types de produits (essences, gazole, carburacteur, carburants lourds) destinés à alimenter des véhicules très différents, depuis les voitures particulières jusqu'aux avions et navires.

**En dehors du pétrole, d'autres filières permettent d'obtenir des carburants :**

- La première concerne les biocarburants, qui proviennent de la biomasse, plus précisément de céréales (blé, maïs), de plantes sucrières (betteraves, canne à sucre), d'huiles végétales (colza, tournesol, soja, palme) et, en cours de développement, de biomasse lignocellulosique (bois, pailles,...). Cette voie est intéressante parce qu'elle fait appel à des énergies renouvelables. Son développement a été longtemps limité par sa faible compétitivité sur le plan économique.
- La deuxième, avec le procédé Fischer-Tropsch utilise comme matière première le charbon, via le mélange CO+H<sub>2</sub> (gaz de synthèse), ou même l'acétylène. Cette filière carbochimique, appelée CTL (Coal to Liquids), a été utilisée en Allemagne pendant la Seconde Guerre mondiale et en Afrique du Sud jusqu'au début des années 1990.
- La dernière consiste à faire appel au gaz naturel utilisé soit tel quel, soit après de profondes transformations chimiques. Ainsi, par synthèse de type Fischer-Tropsch modifiée, il est possible d'obtenir un carburant liquide pouvant être utilisé sur un véhicule Diesel sans nécessiter de profondes modifications. Cette voie appelée GTL (Gas to Liquids).

**1.1. Production des carburants conventionnels par raffinage du pétrole :**

Le but de raffinage du pétrole est de transformer ; par des opérations physiques et chimiques un produit brut, de composition très variable suivant l'origine, en produits de base pour la pétrochimie et surtout en carburants, combustibles, lubrifiants et bitumes.

Le pétrole brut est séparé en différentes fractions par une distillation à pression atmosphérique et une distillation sous vide, associés aux opérations de séparation ; plusieurs procédés de conversion permettent d'améliorer la qualité des produits tout en ajustant les quantités obtenues aux besoins du marché :

- Le reformage catalytique débouche sur la production d'essence à haut indice d'octane et d'hydrogène à partir d'une charge essentiellement constituée d'essence à bas indice d'octane.
- Le craquage catalytique (FCC : Fluid Catalytic Cracking) fournit, à partir d'un distillat sous vide, les essences FCC et des oléfines légères ; converties par une méthode d'alkylation en des coupes d'indices d'octane élevé, ou utilisées en pétrochimie.
- Des traitements d'hydrocraquage sous pression élevée d'hydrogène complètent la production du gasoil, de kérosène ou d'essence.

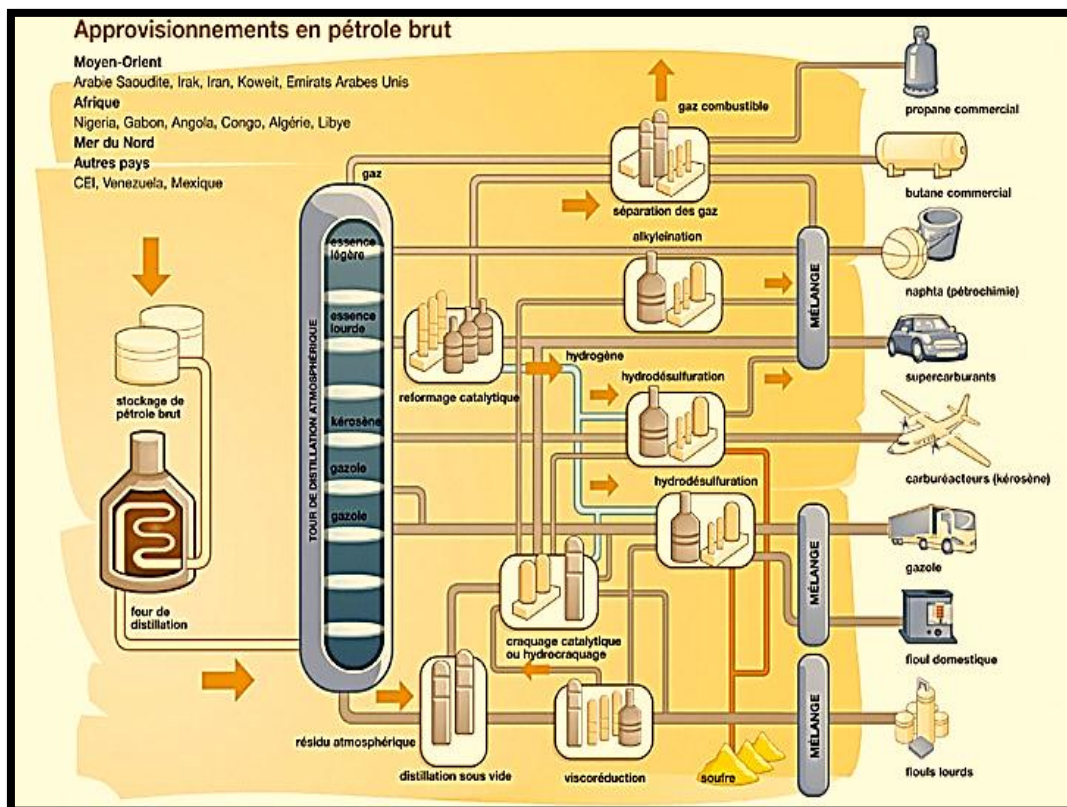


Figure 1.1 : Le processus du raffinage de pétrole.  
Source : enrgie.sia

**1.1.1 Etats des lieux en Algérie :**

L’outil de raffinage en Algérie dispose actuellement de six raffineries en cours d’exploitation (Alger, Arzew, Skikda (RA1K et Topping condensat), Hassi-Messaoud et Adrar. La capacité de traitement annuelle s’élève actuellement à **27 millions de tonnes** (selon le MEM).

De par ses caractéristiques, l’industrie du raffinage est assujettie aux évolutions et mutations qui sont en train d’être opérées sur le marché national et international essentiellement en termes d’offre et de demande de produits pétroliers sur le plan qualitatif et quantitatif.

**Capacité de traitement des raffineries :**

Raffinerie	Capacité en millions tonnes/an	
	Avant Réhabilitation	Après Réhabilitation
Raffinerie de Skikda (RA1.K)	15,000	16,500
Raffinerie d’Arzew (RA1.Z)	2,500	3,750
Raffinerie d’Alger (RA1.G)	2,700	3,645
Topping Condensat (RA2.K)	5,000	5,000
Raffinerie de Hassi-Messaoud (RHM)	1,200	1,200
Raffinerie d’Adrar	0,600	0,600
<b>Total</b>	<b>27,000</b>	<b>30,695</b>

Tableau.1.1 : Capacité de traitement des raffineries.  
Source : Sonatrach, 2012.

## 1.2. Combustion des carburants :

La combustion est un processus d'oxydation qui se produit par réaction chimique entre deux corps : un combustible (carburant) et un comburant (généralement de l'air) en dégagement de la chaleur ; pour donner naissance aux produits de combustion.

**Pouvoir calorifique d'un carburant** : Massique ou volumique, il représente la quantité d'énergie dégagée par unité de masse ou de volume de carburant, lors de la réaction chimique de combustion complète conduisant à la formation de CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O. Le carburant est pris, sauf mention contraire, à l'état liquide et à une température de référence, généralement 25°C. L'air et les produits de combustion sont considérés à cette même température.

On fait la distinction entre le pouvoir calorifique supérieur (**PCS**) et le pouvoir calorifique inférieur (**PCI**) selon que l'eau obtenue par combustion se trouve à l'état liquide ou gazeux. La seule grandeur véritablement utile en pratique est le PCI. Puisque dans les produits de combustion rejetés par les moteurs et les brûleurs, l'eau se trouve sous forme de vapeur.

Pour les produits organiques purs, il est possible également de calculer le PCI, à partir de leurs chaleurs de formation extraite des tables de données thermodynamiques. Le PCI s'obtient alors en utilisant la relation générale de thermochimie appliquée à des conditions standards de pression et de température (10<sup>5</sup> Pa et 25°C). [02]

$$\Delta H^{\circ}_{\text{comb}} = \Sigma (\Delta H^{\circ}_{\text{f}})_{\text{produits}} - \Sigma (\Delta H^{\circ}_{\text{f}})_{\text{réactifs}}$$

$$\text{PCI} = (\Delta H^{\circ}_{\text{combustion}}) / M$$

$\Delta H^{\circ}_{\text{comb}}$  : Variation d'enthalpie massique ou effet thermique de la réaction de combustion.

$\Sigma (\Delta H^{\circ}_{\text{f}})_{\text{produits}}$  : Somme des variations d'enthalpie massique des réactions de formation des produits.

$\Sigma (\Delta H^{\circ}_{\text{f}})_{\text{réactifs}}$  : Somme des variations d'enthalpie massique des réactions de formation des réactifs.

**M** : La masse molaire de la substance considérée.

### 1.2.1. L'essence :

**Définition** : L'essence est produite à partir du pétrole brut par raffinage. C'est un mélange d'hydrocarbures qui comptent de 4 à 8 atomes de carbone.

**Caractéristiques :**

$d = 0,72$  à  $0,78$  Kg/dm<sup>3</sup> à 15°C ; très volatile (hydrocarbures légers) : T° d'ébullition (-30) à 190°C.

Nous pouvons assimiler son comportement à celui de l'Octane (**C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>**) avec une densité =  $0,75$  Kg/dm<sup>3</sup>.

**Bilan énergétique :**

Composés	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
Enthalpies standards de formation (Kj/mol)	-393,5	-241,6	0	-208,75	-372,2	-291,01	-103,85	-126,15

**Tableau 1.2** : Enthalpie standards de formation des hydrocarbures.

Composés	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
Enthalpies de vaporisation (Kj/mol)	34,88	81,38	61,51	15,7	21

**Tableau 1.3 :** Enthalpie de vaporisation des hydrocarbures.

L'essence est à l'état liquide à la température ambiante donc nous devons tenir compte de son enthalpie de vaporisation.



$$\Delta_r H^\circ = \Delta H_{\text{vap}}(\text{essence}) + 8*(-393,5) + 9*(-241,6) - (-208,75) = -5078,77 \text{ Kj/mol}$$

$$\text{Puisque } M = 0,114 \text{ Kg/mol, PCI} = \Delta_r H^\circ / M = 44,55 * 10^3 \text{ Kj/Kg} = \mathbf{33,41 * 10^3 \text{ Kj/L.}}$$

### 1.2.2. Gasoil :

**Définition :** Comme l'essence, le gasoil est produit à partir du pétrole brut par raffinage. C'est un mélange d'hydrocarbures qui comptent de 12 à 22 atomes de carbone.

**Caractéristiques :**

$d = 0,85 \text{ Kg/dm}^3$  à 15°C ; Peu volatile (hydrocarbures lourds) : T° d'ébullition (-180) à 360°C.

**Bilan énergétique :**



$$M(\text{gasoil}) = 226 \text{g/mol}$$

$$\Delta_r H^\circ = \Delta H_{\text{vap}}(\text{gasoil}) + 16*(-393,5) + 17*(-241,6) - (-372,2) = -9949,62 \text{ Kj/mol}$$

$$\text{Puisque } M = 0,226 \text{ Kg/mol, PCI} = \Delta_r H^\circ / M = 44,02 * 10^3 \text{ Kj/Kg} = \mathbf{37,42 * 10^3 \text{ Kj/L.}}$$

### 1.2.3. Kérosène :

C'est la fraction pétrolière qui vient après l'essence, sa température d'ébullition varie entre 130 et 280°C. La densité du kérosène est 0.8 kg/L, en supposant que le comportement du kérosène est proche à celui du dodécane. L'équation de combustion s'écrira comme suit :



**Bilan énergétique :**

$$\Delta_r H^\circ = \Delta H_{\text{vap}}(\text{kérosène}) + 12*(-393,5) + 13*(-241,6) - (-291,01) = -7510,28 \text{ Kj/mol}$$

$$\text{Puisque } M = 0,17 \text{ Kg/mol, PCI} = \Delta_r H^\circ / M = 44,18 * 10^3 \text{ Kj/Kg} = \mathbf{35,34 * 10^3 \text{ Kj/L.}}$$

### 1.2.4. Le GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié) :

**Définition :**

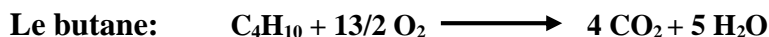
Le Gaz pétrole liquéfié (GPL) est produit à partir du pétrole brut ou par purification du gaz naturel. Les 2 principaux hydrocarbures qui composent le GPL sont :

- Le Butane C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> (d = 0,559 Kg/L).
- Le Propane C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> (d = 0,502 Kg/L).

**Caractéristiques :**

Etat gazeux à température ambiante (20°C) et à pression atmosphérique. T° ébullition ; Butane : 0°C ; Propane : (- 40°C). Gaz incolore inodore plus lourd que l'air.



**Bilan énergétique :**

$$\Delta_r H^\circ = \Delta H_{vap}(\text{butane}) + 4*(-393,5) + 5*(-241,6) - (-126,15) = -2634,85 \text{ Kj/mol}$$

Puisque  $M = 0,058 \text{ Kg/mol}$ ,  $PCI = \Delta_r H^\circ / M = 45,43 * 10^3 \text{ Kj/Kg} = \mathbf{25,39 * 10^3 \text{ Kj/L}}$



$$\Delta_r H^\circ = \Delta H_{vap}(\text{propane}) + 3*(-393,5) + 4*(-241,6) - (-103,85) = -2027,35 \text{ Kj/mol}$$

Puisque  $M = 0,044 \text{ Kg/mol}$ ,  $PCI = \Delta_r H^\circ / M = 46,08 * 10^3 \text{ Kj/Kg} = \mathbf{23,13 * 10^3 \text{ Kj/L}}$ .

- Si nous supposons une composition du GPLc suivant les propositions suivantes : 80% de propane et 20% du butane, le pouvoir calorifique du GPLc est :

$$PCI = (0,8 * 23,13 * 10^3) + (0,2 * 25,39 * 10^3) = 23,58 * 10^3 \text{ Kj/L.}$$

$PCI_{GPL} = \mathbf{23,58 * 10^3 \text{ Kj/L.}}$

**La comparaison entre l'essence, gasoil et GPL :**

Il est bien évident que l'influence du carburant est prépondérante sur les performances énergétiques du moteur. Selon nos calculs ; le GPL a un pouvoir calorifique inférieur (PCI) massique supérieur à ceux de l'essence et du gasoil, son PCI volumique gazeux demeure en revanche inférieur dans la mesure où sa masse volumique est nettement plus faible.

Donc il délivre une énergie au litre inférieur à celle des carburants liquides usuels, ce qui traduit par une chute des performances du moteur d'automobile en termes de couple et de puissance. Cet inconvénient est atténué une augmentation de la masse de carburant admise au sein des cylindres.

Au plan des émissions de CO<sub>2</sub>, la teneur en CO<sub>2</sub> est beaucoup plus faible, dans le cas du GPL (1,58 Kg de CO<sub>2</sub>/litre du GPL), contre 2,31 Kg/L pour l'essence qui vient juste après le gasoil qui demeure le carburant le plus pollueur avec une quantité de 2,65 Kg/L.

Le carburant	Le prix (DA)
L'essence	22,60
Le gasoil	13,70
GPL	9,0

**Tableau.1.4 :** Les prix actuels des carburants en Algérie.

Source : NAFTAL, 2013.

Les carburants, étant les produits les plus importants issus du raffinage, subissent ces fluctuations en termes de production, de demande et même de prix.

**1.3. Les carburants en Algérie :****1.3.1. la production et la demande de carburants en Algérie :****La production de produits pétroliers par types (millier de baril/jour) :**

	2008	2009	2010	2011	2012	%(2011/2012)
<b>Algérie</b>	516.5	411.6	631.5	501.3	<b>451.5</b>	<b>(-9.9)%</b>
<b>Essence</b>	60.9	60.9	69.5	51.3	<b>50.8</b>	<b>(-1.1)%</b>
<b>kérosène</b>	21.6	57.2	34.1	24.3	24.3	
<b>gasoil</b>	178.0	166.5	180.7	154.3	<b>126.4</b>	<b>(-18.1)%</b>
<b>Résidu</b>	121.6	92.6	118.7	117.0	86.7	<b>(-25.9)%</b>
<b>autres</b>	134.5	34.3	228.5	154.4	163.3	5.8%

**Tableau.1.5 :** La production de produits pétroliers par types.

Source : OPEP (Organisation des pays exportateurs de pétrole), 2012.

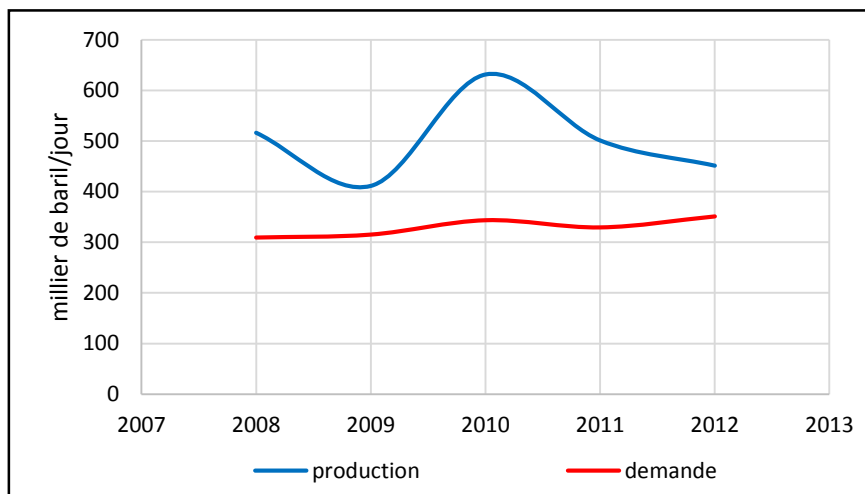


**La demande des produits pétroliers par types (millier de baril/jour) :**

	2008	2009	2010	2011	2012	%(2011/2012)
<b>Algérie</b>	309.6	315.4	343.6	329.5	<b>351.1</b>	6.6%
<b>Essence</b>	52.4	54.7	68.3	67.4	<b>79.3</b>	17.8%
<b>kérosène</b>	8.9	9.6	9.9	10.1	11.2	10.2%
<b>gasoil</b>	160.0	164.3	184.4	177.1	<b>187.5</b>	5.9%
<b>Résidu</b>	9.3	5.0	5.2	4.0	4.0	(-0.2)%
<b>autres</b>	79.0	81.9	75.8	70.8	69.1	(-2.4)%

**Tableau.1.6 :** La demande des produits pétroliers par types.

**Source :** OPEP (Organisation des pays exportateurs de pétrole), 2012.



**Figure 1.2 :** La production et la demande de pétrole en Algérie par les membres de l'OPEP.

**Source :** OPEP, Organisation des pays exportateurs de pétrole, 2012.

**Les ventes des produits pétroliers en 2012 d'après NAFTAL :**

Produits	Réalisations 2012
<b>Carburants Terre</b> (millions de tonnes)	12,23
<b>Carburants Aviation</b> (millions de tonnes)	0,48
<b>Carburants Marine</b> (millions de tonnes)	0,26
<b>GPL</b> (millions de tonnes)	1, 71
<b>Bitumes</b> (millions de tonnes)	0,33
<b>Lubrifiants</b> (milliers de tonnes)	94,97
<b>Produits Spéciaux</b> (milliers de tonnes)	22,47
<b>Pneumatiques véhicules</b> (milliers unités)	48,99

**Tableau.1.7 :** Les ventes des produits pétroliers en Algérien, 2012.

**Source :** NAFTAL, 2013.

**L'analyse de la production et la demande de l'essence et du gasoil :**

gasoil	2008	2009	2010	2011	2012
production (tonnes/an)	8 986 666	8 406 067	9 122 981	7 790 127	6 381 543
demande (tonnes/an)	8 077 902	8 294 996	9 309 782	8 941 228	9 466 291
Différence (tonnes/an)	908 764	111 071	-186 801	-1 151 101	<b>-3 084 749</b>
essence	2008	2009	2010	2011	2012
production (tonnes/an)	2 615 179	2 615 179	2 984 482	2 202 934	2 181 463
demande (tonnes/an)	2 250 171	2 348 938	2 932 951	2 894 303	3 405 315
Différence (tonnes/an)	365 009	266 242	51 531	-691 369	<b>-1 223 852</b>

**Tableau 1.8 :** Demande et production des carburants en Algérie.

Source : OPEP, 2012.

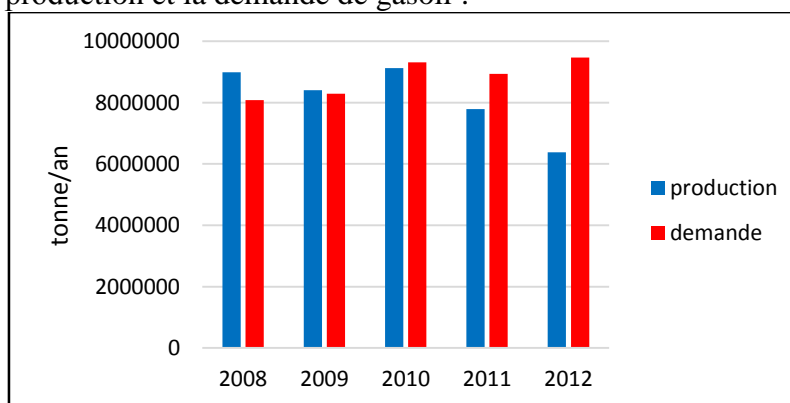
- **1 baril d'essence = 0,118 tonnes d'essence**, donc on peut calculer la production et la demande de l'essence annuelle :

En 2012 la production de l'essence =  $50,8 \cdot 10^3 \cdot 0,118 \cdot 365$  jours = 2 181 463 tonnes/an.

- **1 baril de gasoil = 0,138 tonnes de gasoil**, donc on peut calculer la production et la demande de gasoil annuelle :

En 2012 la production du gasoil =  $126,4 \cdot 10^3 \cdot 0,138 \cdot 365$  jours = 6 381 543 tonnes/an.

L'analyse de la production et la demande de gasoil :



**Figure 1.3 :** L'analyse de la production et la demande de gasoil.  
Source : OPEP, (Organisation des pays exportateurs de pétrole) 2012.

L'analyse de la production et la demande de l'essence :

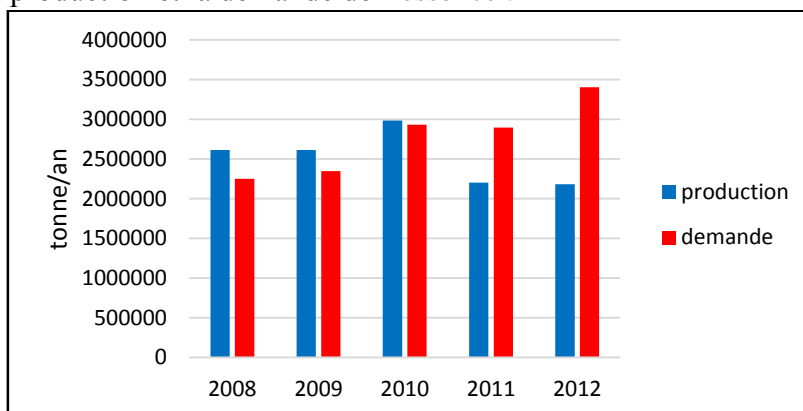


Figure 1.4 : L'analyse de la production et la demande de l'essence.  
Source : OPEP, (Organisation des pays exportateurs de pétrole), 2012.

### 1.3.2. L'étude du cas de carburants (les carburants routiers) :

Consommation de carburants Terre dans le secteur des transports :

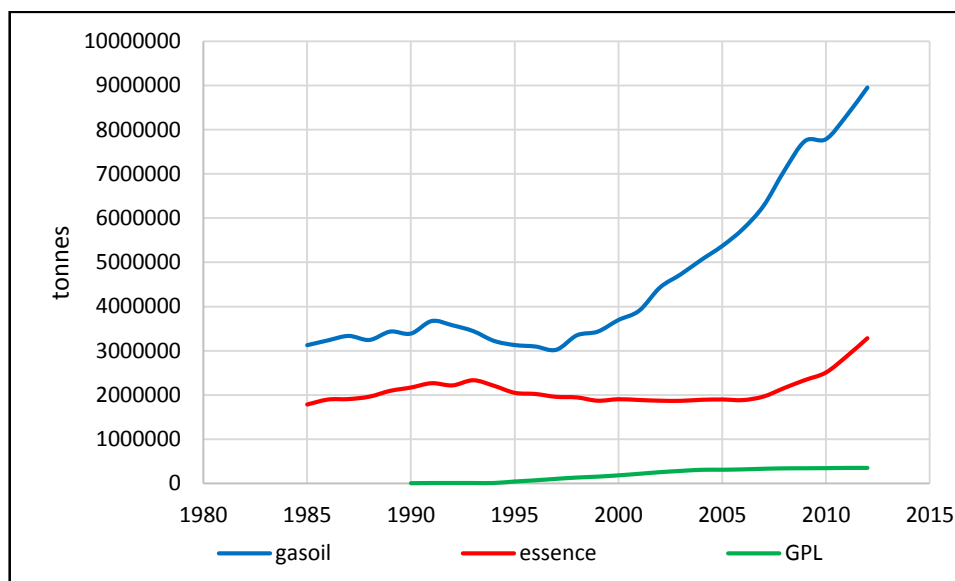


Figure 1.5 : L'évolution de la consommation d'énergie dans le secteur du transport routier en Algérie.  
Source : NAFTAL, 2013.

Nous remarquons que la consommation du gasoil a connu ces dernières années une forte augmentation, en enregistrant des taux très élevés à l'échelle nationale puisqu'elle est passée de 3,69 millions de tonnes en 2000 à **8,95 millions de tonnes en 2012**.

La figure 1.5 illustre une diminution de la consommation de l'essence sur la période [1993 – 2002] dû à l'augmentation du prix de l'essence par rapport à celui du gasoil, tandis que la consommation du GPL qui a commencé sa croissance depuis les années 90 reste très faible et ne couvre que 03% des besoins de notre parc automobile, en fait ceci s'explique par le nombre de véhicules roulant en GPL qui n'a pas dépassé les **250 000 en 2012**.

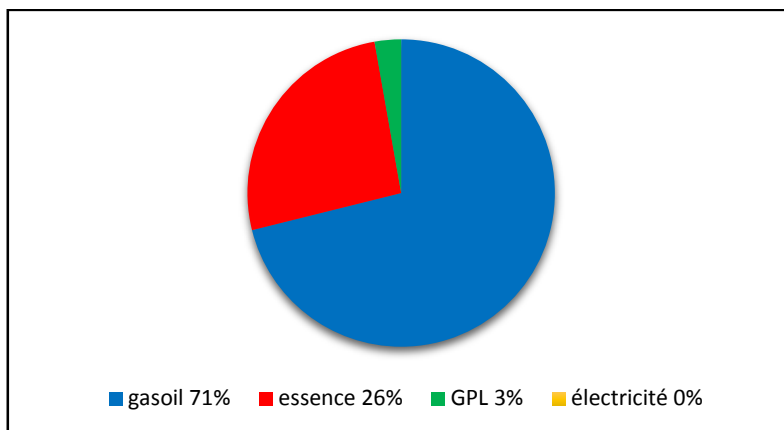


Figure 1.6 : Répartition de la consommation du secteur des transports routiers par type de carburant.

Source : NAFTAL, 2013.

**1.4 La consommation de carburants routiers en France et en Algérie :**

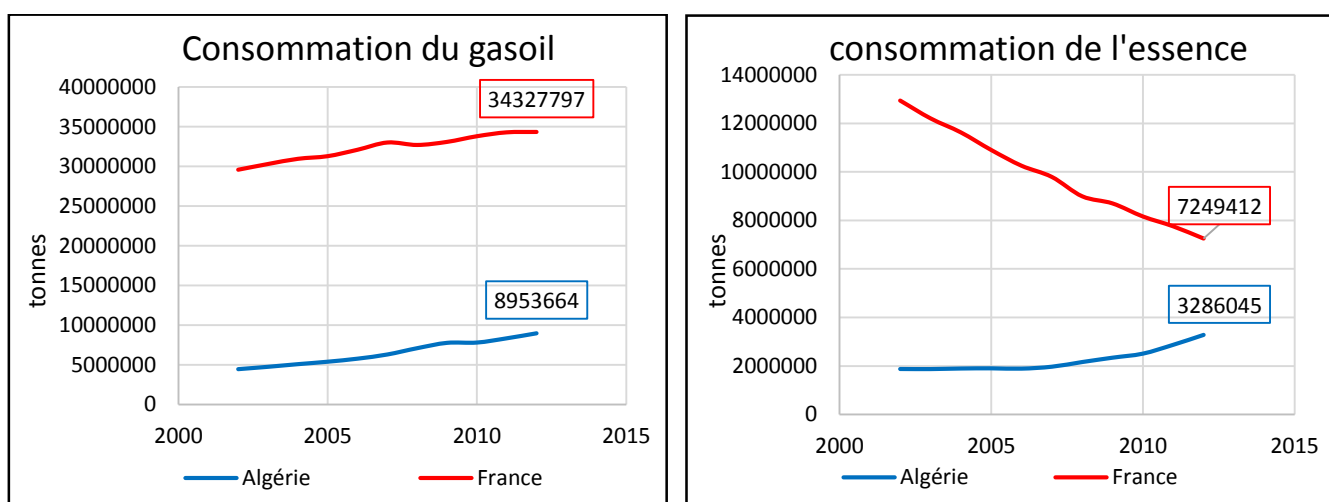


Figure 1.7 : Consommation du gasoil et l'essence en France depuis 2002.

Source : Ufip d'après CPDP (Comité Professionnel du Pétrole).

En 2012, la consommation des carburants en France était de **41,78 millions de tonnes**, dont 34,33 millions issues du gasoil, un chiffre synonyme à 83% de la demande totale (**4 fois la consommation algérienne**).

La figure 1.7 illustre une diminution de la consommation de l'essence en France avec une baisse de **5.6%** chaque année, contrairement à la consommation du gasoil qui est en train d'augmenter mais le taux d'accroissement représente que **2%** par an.

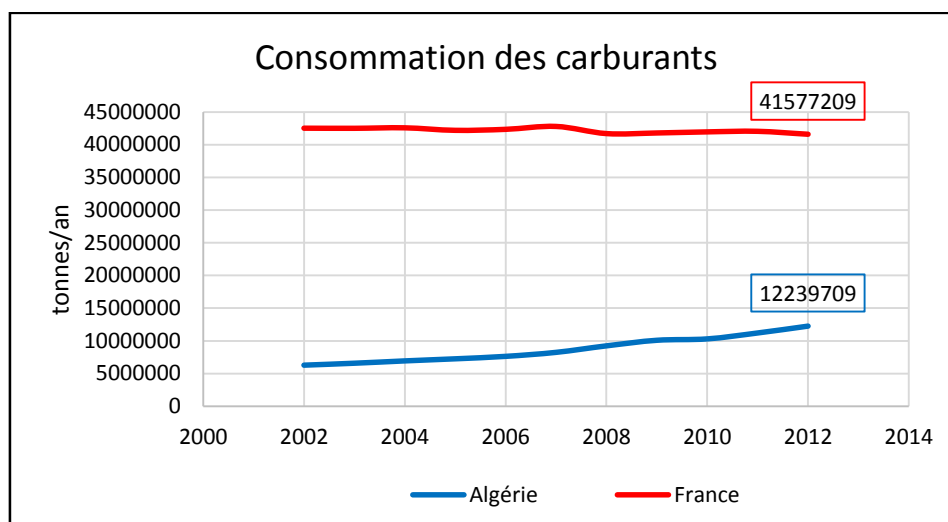


Figure 1.8 : Consommation de carburants en France depuis 2002.  
Source : Ufip d'après CPDP (Comité Professionnel du Pétrole).

Si on compare notre consommation de carburants avec celle de la France, on trouve que la demande en France est presque 4 fois plus, mais il ne faut pas oublier que le parc automobile en circulation en France est estimé à **38 138 000 véhicules** au 1<sup>er</sup> janvier 2013, **8 fois plus grand** au parc automobile algérien, ces chiffres peuvent montrer l'efficacité énergétique des carburants en France.

	Le parc automobile (Unités)	Consommation de carburants (tonnes)	Cons/véhicule (tonnes)
Algérie	4 812 555	12 239 709	<b>2,6</b>
France	38 138 000	41 577 209	<b>1,1</b>

Tableau 1.9 : Comparaison de la consommation de carburants entre la France et l'Algérie.

La différence entre **2,6 et 1,1 de tonnes/véhicule (rapport de 2,5)** est due en partie à l'hémorragie de carburants aux frontières mais aussi à la mauvaise performance du parc algérien (véhicules énergivores).

### 1.5. Analyse de la consommation régionale en Algérie :

En se basant sur les statistiques nationales, concernant les quantités vendues de carburant entre 2001 et 2012, et sa répartition entre le gasoil et l'essence, on peut établir les résultats suivants :

année	2001	2003	2005	2007	2009	2010	2011	2012
Carburant (tonnes)	5 793 895	6 596 469	7 268 621	8 248 322	10 087 673	10 295 387	11 195 791	12 239 709
GO (tonnes)	3 907 285	4 728 903	5 370 424	6 282 124	7 747 435	7 786 381	8 320 430	8 953 664
Essence (tonnes)	1 886 610	1 867 566	1 898 197	1 966 198	2 340 238	2 509 006	2 875 361	3 286 045
%GO	67,4%	71,7%	73,9%	76,2%	76,8%	75,6%	74,3%	<b>73,2%</b>
%essence	32,6%	28,3%	26,1%	23,8%	23,2%	24,4%	25,7%	<b>26,8%</b>

Tableau.1.10 : Evolution de la consommation de carburants en Algérie.

Source : NAFTAL, 2013.

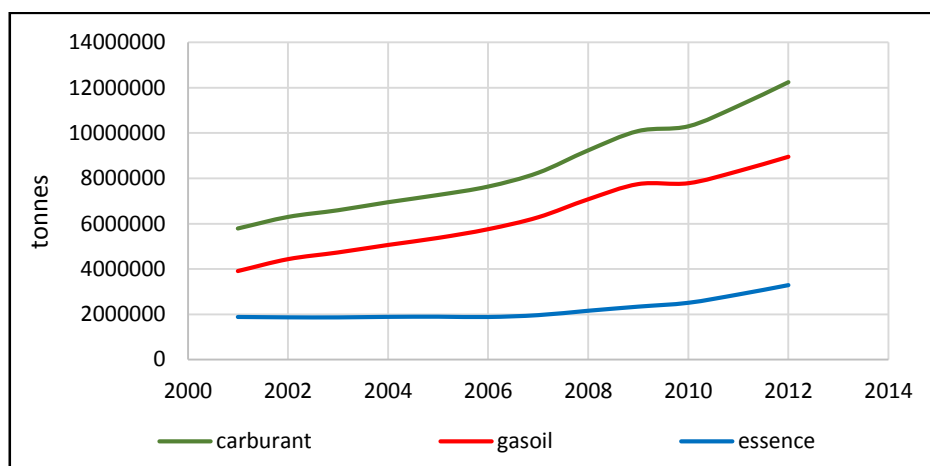


Figure 1.9 : Les ventes annuelles des carburants Terre de 2001 à 2012.  
Source : NAFTAL, 2013.

Les carburants, alimentant le secteur des transports routiers ont connu une baisse de production ces dernières années, tandis que la demande n’a cessé de croître, elle est passée de 6 à 12 millions de tonnes en 11 ans. La consommation de gasoil représente paradoxalement 73% du carburants consommés (en 2012), l’écart entre l’offre et la demande est devenu flagrant aussi bien pour le gasoil que pour l’essence à partir de l’année 2010. L’Algérie, pays producteur de pétrole, a eu recours à l’importation.

**1.5.1. La consommation de carburants par région et par habitant en Algérie**

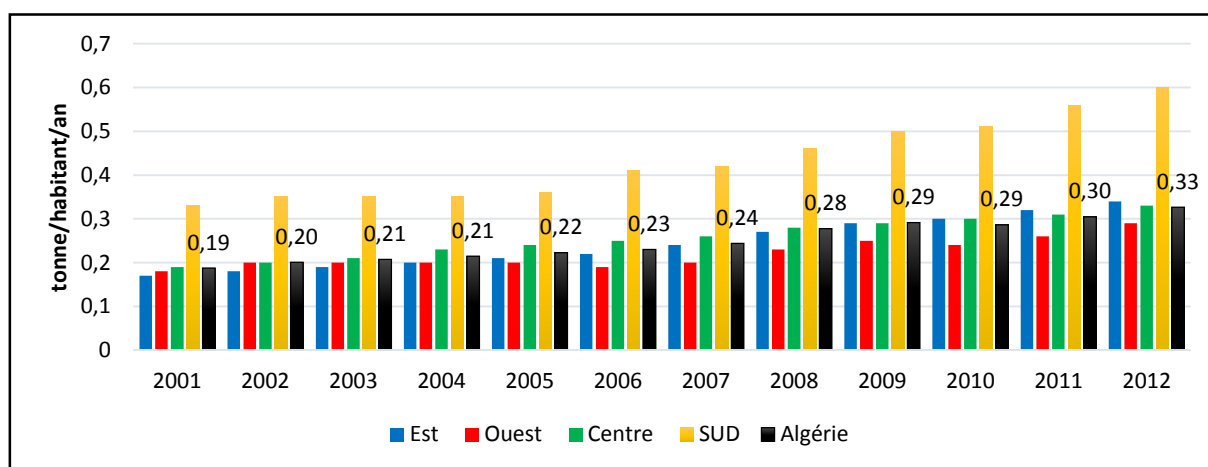


Figure 1.10 : La consommation de carburants par région entre 2011 et 2012.

D’après la figure 1.8, on remarque que la consommation moyenne de carburants par habitant est passée de 0,19 tonne/habitant en 2000 à une moyenne de **0,33 tonne/habitant en 2012**. En 2030 la consommation nationale sera autour de 0,6 de tonne/habitant.

Ce qui important à noter que la consommation au Sud de notre pays est presque 2 fois la consommation moyenne actuelle, elle était de 0,6 tonne/habitant en 2012.

La différence de la consommation de carburants/habitant d’une région à une autre peut être expliquée par la consommation des véhicules par kilomètre la plus élevée, ou bien l’hémorragie de carburants à travers les frontières.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Est</b>	0,17	0,18	0,19	0,2	0,21	0,22	0,24	0,27	0,29	0,3	0,32	0,34
<b>Ouest</b>	0,18	0,2	0,2	0,2	0,2	0,19	0,2	0,23	0,25	0,24	0,26	0,29
<b>Centre</b>	0,19	0,2	0,21	0,23	0,24	0,25	0,26	0,28	0,29	0,3	0,31	0,33
<b>SUD</b>	0,33	0,35	0,35	0,35	0,36	0,41	0,42	0,46	0,5	0,51	0,56	0,6
<b>Algérie</b>	<b>0,19</b>	<b>0,20</b>	<b>0,21</b>	<b>0,21</b>	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>	<b>0,24</b>	<b>0,28</b>	<b>0,29</b>	<b>0,29</b>	<b>0,30</b>	<b>0,33</b>

Unité : tonne/habitant/an.

Tableau.1.11 : La consommation de carburants par région en Algérie.

Si la consommation régionale de carburants correspond à la consommation moyenne en Algérie (0,33 tonne/habitant en 2012), nous pouvons avoir une déperdition jusqu'à 6%. Dans ce cas, la consommation totale de carburants en 2012 serait de 11 488 645 de tonnes, soit une déperdition de 6%.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>consommation théorique (tonnes)</b>	7415491	7967766	9210195	9818268	9778616	10573420	11488645
<b>consommation réelle (tonnes)</b>	7639912	8248322	9236566	10087673	10295387	11195791	12239709
<b>Déperdition (tonnes)</b>	224421	280556	26371	269405	516771	622371	751064
<b>Différence (%)</b>	<b>2,94</b>	<b>3,40</b>	<b>0,29</b>	<b>2,67</b>	<b>5,02</b>	<b>5,56</b>	<b>6,14</b>

Tableau.1.12 : Comparaison entre la consommation théorique et réelle de carburants.

1.5.2. La consommation de carburants par wilaya en Algérie :

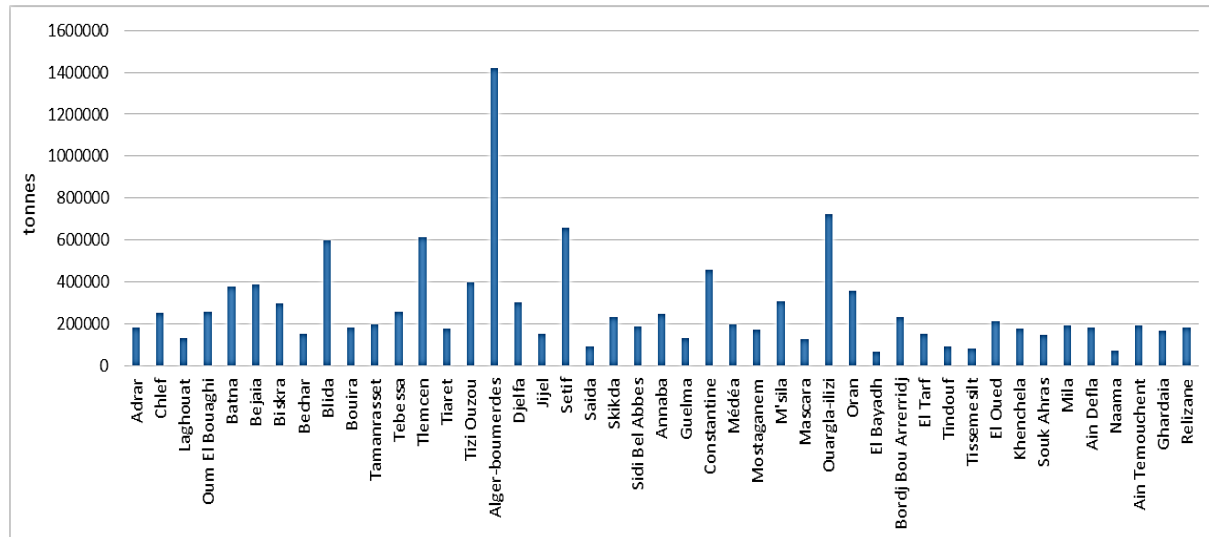


Figure 1.11 : Consommation totale de carburants en Algérie par wilaya, 2012.

Source : NAFTAL, 2013.

D'après la figure 1.9, on remarque que la consommation de carburants en Algérie est différente d'une wilaya à une autre tel que, il existe des wilayas qui consomment plus que 400 000 de tonnes par an (Alger ; Sétif ; Tlemcen ; Blida) et d'autres consomment moins de 200 000 de tonnes comme : Laghouat ; Saida ; El Bayedh. On peut noter aussi que la consommation de carburants est plus élevée au Nord par rapport au Sud, parallèlement à la distribution de la population.

**a- L'Est :  
Populations**

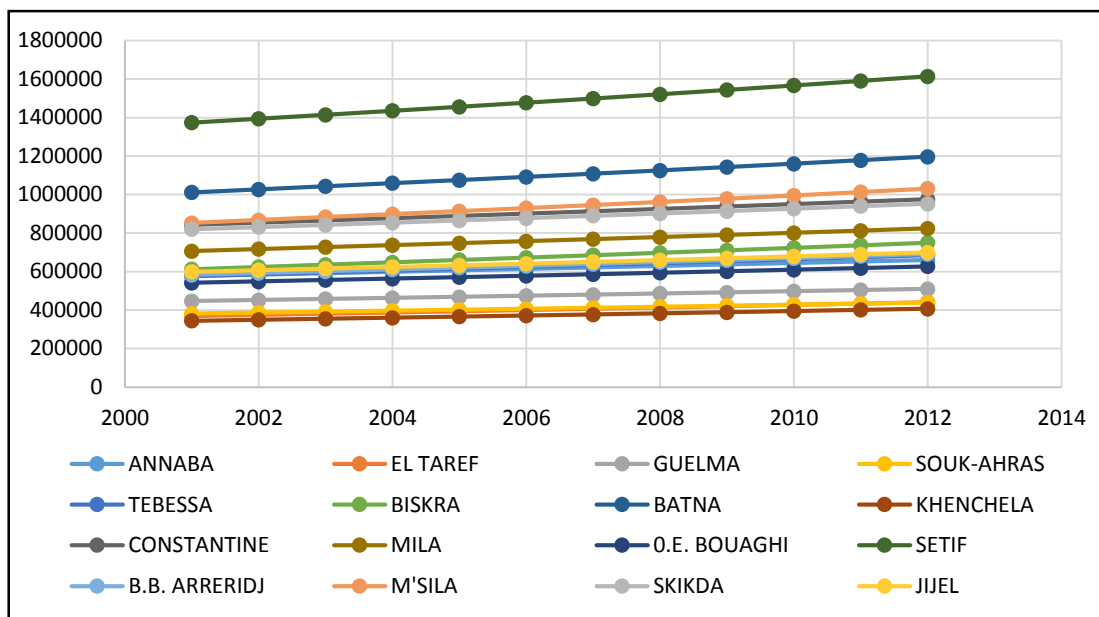


Figure 1.12 : Evolution de la population à l'Est de l'Algérie.

Source : ONS, Office National des Statistiques.

On remarque une augmentation linéaire identique de population dans toutes les wilayas

**La consommation de carburants :**

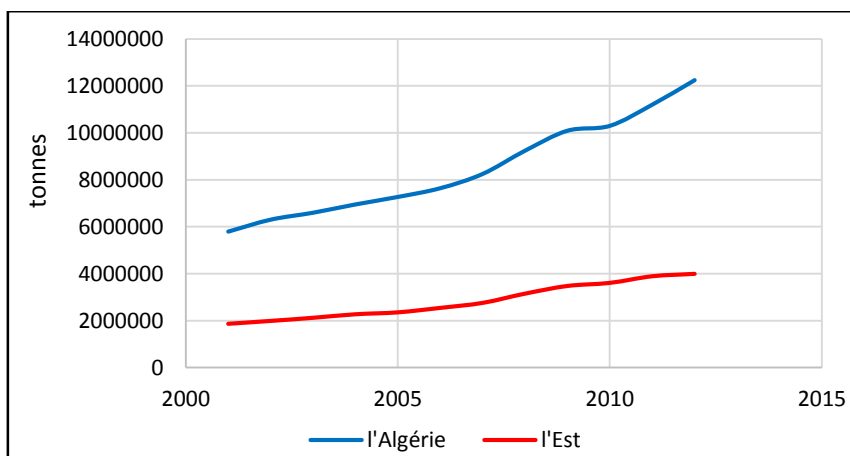


Figure 1.13 : La consommation de carburants terre à l'Est entre 2001 et 2012.

Source : NAFTAL, 2012.

En 2012, les wilayas de l'Est ont consommé 33% du total de carburants vendus, soit l'équivalent de **3 991 895 de tonnes**. De plus la consommation dans cette région enregistre le même taux d'accroissement avec le pays (une augmentation de 50% en 11 ans).



## Consommation de carburants par véhicule (tonnes/véhicule/an) :

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2009	2010	2011	2012
ANNABA	1,54	1,62	1,53	1,61	1,64	1,65	1,65	1,68	1,76	1,66
EL TAREF	2,23	2,39	2,41	2,48	2,49	2,63	3,78	3,84	3,87	3,78
GUELMA	2,44	2,58	2,52	2,56	2,55	2,44	2,49	2,55	2,82	3,12
SOUK-AHRAS	5,94	6,23	6,31	6,31	6,23	6,40	6,95	7,65	7,65	8,00
TEBESSA	2,73	3,01	3,41	3,84	3,85	4,37	6,03	5,95	4,87	4,74
BISKRA	3,54	3,78	3,91	4,07	4,14	4,10	4,20	4,35	4,53	4,50
BATNA	1,97	2,02	2,17	2,26	2,26	2,46	2,70	2,75	2,87	2,99
KHENCHEL A	2,03	2,16	2,38	2,50	2,51	2,46	3,71	4,01	4,40	5,25
CONSTANTINE	1,84	1,95	1,94	1,93	1,96	1,98	2,06	2,15	2,19	2,61
MILA	2,82	3,17	3,51	3,70	3,74	3,84	3,67	3,78	4,22	3,79
O.E. BOUAGHI	4,43	4,47	4,91	5,10	5,10	5,50	5,56	5,75	6,42	7,06
SETIF	5,48	5,71	6,07	6,38	6,33	7,24	7,23	6,72	6,33	6,43
B.B. ARRERIDJ	2,27	2,46	2,70	2,93	3,00	3,08	3,52	2,98	3,10	3,10
M'SILA	2,29	2,49	2,76	2,97	3,02	2,87	3,07	3,03	3,37	3,89
SKIKDA	1,54	1,81	1,82	1,90	1,91	2,11	1,98	1,94	2,04	2,28
JIJEL	1,99	1,76	1,79	1,79	1,81	1,79	2,05	2,44	2,52	2,56
Est (moyenne)	2,48	2,62	2,76	2,89	2,91	3,06	3,31	3,32	3,37	3,30

Tableau.1.13 : La consommation de carburants par véhicule à l'Est

## La consommation de carburants par habitant :

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ANNABA	0,21	0,22	0,21	0,23	0,23	0,24	0,26	0,29	0,34	0,35	0,39	0,38
EL TAREF	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,17	0,19	0,25	0,30	0,30	0,33	0,34
GUELMA	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19	0,22	0,26
SOUK-AHRAS	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,20	0,25	0,27	0,30	0,31	0,33
TEBESSA	0,17	0,19	0,21	0,24	0,24	0,28	0,33	0,43	0,45	0,45	0,37	0,38
BISKRA	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,27	0,30	0,30	0,33	0,35	0,37	0,40
BATNA	0,17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,29	0,32
KHENCHELA	0,14	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,24	0,29	0,31	0,36	0,43
CONSTANTINE	0,23	0,24	0,24	0,24	0,25	0,26	0,27	0,30	0,32	0,34	0,38	0,47
MILA	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25	0,23
O.E. BOUAGHI	0,19	0,19	0,21	0,22	0,22	0,25	0,25	0,29	0,31	0,32	0,37	0,41
SETIF	0,20	0,21	0,23	0,25	0,25	0,30	0,32	0,35	0,38	0,39	0,39	0,41
B.B. ARRERIDJ	0,21	0,23	0,25	0,27	0,27	0,28	0,29	0,33	0,36	0,31	0,33	0,34
M'SILA	0,16	0,17	0,19	0,20	0,20	0,19	0,20	0,23	0,23	0,22	0,25	0,30
SKIKDA	0,12	0,14	0,14	0,14	0,15	0,17	0,18	0,21	0,20	0,20	0,21	0,24
JIJEL	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,11	0,16	0,19	0,21	0,22
Est (moyenne)	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,24	0,27	0,29	0,30	0,32	0,34

Unité : tonnes/habitant/an.

Tableau.1.14 : La consommation de carburants par habitant à l'Est.

La moyenne de la consommation de carburants à l'Est du pays était de 0,34 de tonne/habitant en 2012, néanmoins, il existe des wilayas où un habitant consomme jusqu'à 0,43 tonne (le cas de Khenchela en 2012), pour la wilaya de Tébessa la consommation a évolué d'une manière flagrante et inexplicable par les besoins locaux se trouvent être les alimentations des fuites de carburants à travers les frontières.

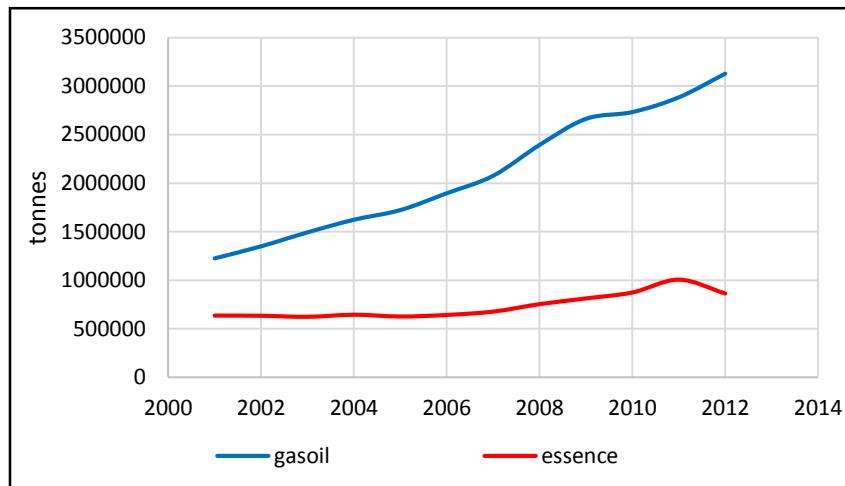


Figure 1.14 : La consommation de l'essence et du gasoil à l'Est.

Depuis 2001, la consommation de gasoil dépasse celle de l'essence (soit 3 fois plus en 2012). La consommation du gasoil est passée de 1 223 616 de tonnes en 2001 à 3 129 294 en 2012 (une augmentation de 60% en 11 ans), contrairement à la consommation de l'essence qui est en train de diminuer ces dernières années (1 004 279 en 2011 par rapport à 862 601 de tonnes en 2012).

#### **b- Etude Ouest :**

L'étude est portée sur les wilayas suivantes : AINDEFLEA, RELIZANE, ORAN, MASCARA, MOSTAGANEM, SIDI BEL ABBES, AIN TEMOUCHENT, SAIDA, NAAMA, EL BAYADH, TIARET, TISSEMSILT, TLEMCEN.

**Population :**

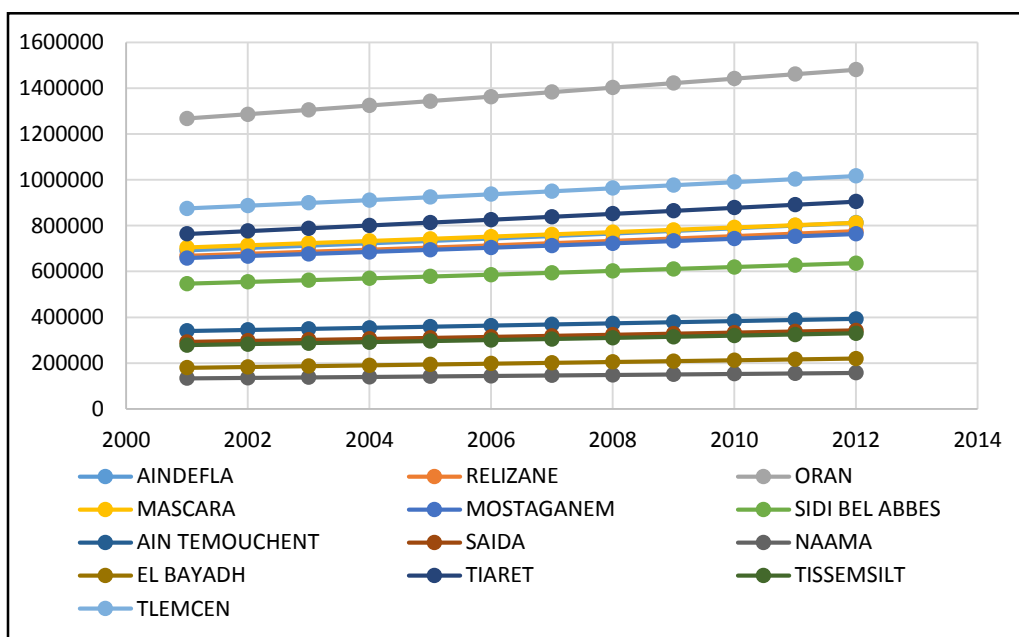


Figure 1.15 : Evolution de la population à l’Ouest.  
Source : ONS, Office National des Statistiques.

**La consommation de carburants à l’Ouest :**

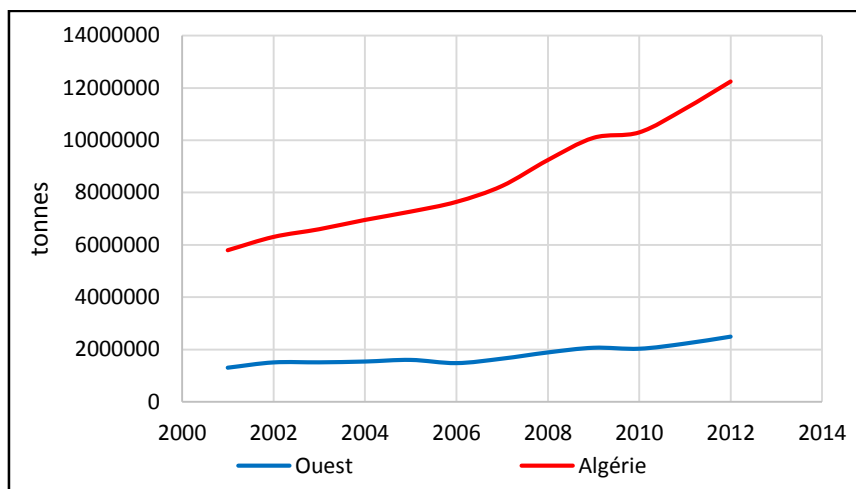


Figure 1.16 : La consommation de carburants à l’Ouest de l’Algérie.  
Source : NAFTAL, 2013.

En 2012, la consommation de carburants dans la région de l’Ouest a atteint 20% de la consommation totale, ce pourcentage n’a pas changé durant les 12 ans, ce qui montre le graphe ci-dessus. On peut noter aussi que les wilayas de l’Ouest commencent à augmenter leur consommation ces deux dernières années (une augmentation de 10% en 2012 par rapport à 2011).

## La consommation annuelle de carburants par véhicule :

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2009	2010	2011	2012
AINDEFLA	2,09	3,37	2,36	2,11	2,15	1,94	2,75	2,86	3,37	3,74
RELIZANE	2,73	3,16	3,16	2,86	2,95	2,73	4,06	3,52	4,04	4,64
ORAN	2,04	2,34	1,92	1,70	1,72	1,35	1,37	1,27	1,37	1,39
MASCARA	1,41	1,23	1,52	1,21	1,23	0,93	1,70	1,42	1,52	1,63
MOSTAGANEM	1,46	1,33	1,52	1,57	1,61	1,44	1,76	1,78	1,77	1,84
SIDI BEL ABBES	1,83	1,92	2,09	1,94	1,99	1,73	2,42	2,08	2,36	2,59
AIN TEMOUCHENT	2,12	2,16	2,30	2,13	2,18	1,78	2,65	2,44	3,22	5,02
SAIDA	1,12	1,21	1,24	1,28	1,31	1,33	1,56	1,55	1,69	1,91
NAAMA	3,21	3,46	3,57	3,63	3,74	4,12	4,50	4,60	4,87	4,62
EL BAYADH	2,89	3,07	3,30	3,51	3,53	3,56	3,63	3,73	3,77	3,52
TIARET	2,21	2,22	2,19	2,26	2,34	2,03	2,59	2,66	3,00	2,81
TISSEMSILT	1,39	1,45	1,44	1,47	1,50	1,33	1,90	1,96	1,94	3,13
TLEMCEN	2,72	3,63	4,00	4,82	4,93	4,28	4,68	4,67	4,76	4,74
Ouest	2,00	2,29	2,25	2,26	2,30	2,00	2,44	2,34	2,52	2,69

Unité : tonnes/véhicule/an.

Tableau.1.15 : La consommation de carburants par véhicule à l'Ouest de l'Algérie.

## La consommation de carburants par habitant :

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
AINDEFLA	0,13	0,20	0,14	0,13	0,13	0,12	0,13	0,16	0,17	0,17	0,20	0,22
RELIZANE	0,13	0,15	0,15	0,13	0,14	0,13	0,16	0,19	0,20	0,17	0,20	0,23
ORAN	0,23	0,26	0,22	0,20	0,20	0,18	0,19	0,21	0,22	0,21	0,22	0,24
MASCARA	0,13	0,11	0,14	0,11	0,11	0,09	0,10	0,13	0,16	0,13	0,14	0,16
MOSTAGANEM	0,17	0,15	0,17	0,18	0,19	0,17	0,17	0,18	0,22	0,22	0,21	0,22
SIDI BEL ABBES	0,16	0,17	0,18	0,17	0,17	0,16	0,17	0,21	0,25	0,22	0,25	0,29
AIN TEMOUCHENT	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,15	0,18	0,22	0,25	0,23	0,31	0,49
SAIDA	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,21	0,21	0,22	0,26
NAAMA	0,25	0,26	0,27	0,27	0,28	0,32	0,36	0,39	0,41	0,42	0,45	0,45
EL BAYADH	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,24	0,27	0,27	0,29	0,30	0,30
TIARET	0,16	0,16	0,15	0,16	0,16	0,14	0,15	0,17	0,18	0,18	0,21	0,19
TISSEMSILT	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,09	0,09	0,10	0,14	0,15	0,15	0,25
TLEMCEN	0,28	0,37	0,41	0,50	0,51	0,47	0,51	0,55	0,57	0,58	0,59	0,60
Ouest (moyenne)	0,18	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,20	0,23	0,25	0,24	0,26	0,29

Unité : tonnes/habitant/an.

Tableau.1.16 : La consommation de carburants par habitant à l'Ouest de l'Algérie.

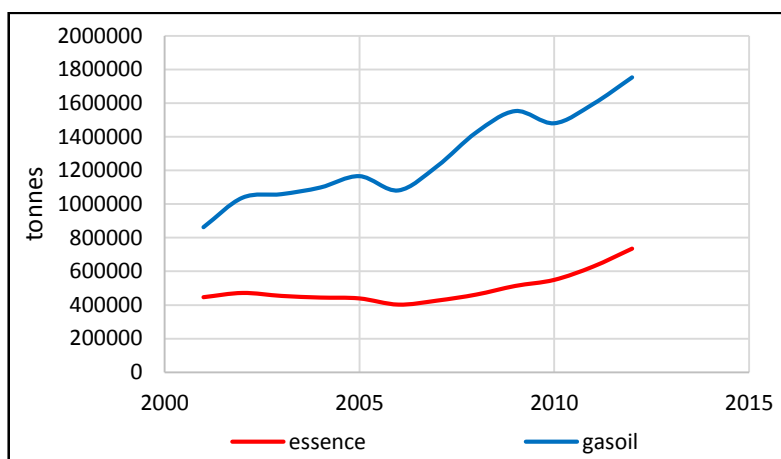


Figure 1.17 : La consommation du gasoil et l’essence à l’Ouest.  
Source : NAFTAL, 2013.

A l’Ouest de l’Algérie, la consommation du gasoil est deux fois plus à celle de l’essence. D’après ces données on peut remarquer que la vente de diesel a augmenté plus rapidement que l’essence, elle est passée de 862 011 de tonnes en 2001 à 1 753 578 en 2012 (51% par rapport à 2001), contrairement à l’essence qui a enregistré une augmentation de 39% (734 438 de tonnes en 2012).

On remarque aussi une augmentation de nombre d’habitants dans toutes les wilayas de l’Ouest dont NAAMA est la moins populaire, ORON et TLEMCEM représentent un pôle démographique, et cela influx remarquablement sur la consommation des hydrocarbures.

Qu’on a calculé la consommation des hydrocarbures par habitant le citoyen TLEMCEMIEN s’est montré comme un roi dans les wilayas de l’Ouest mais il ne faut pas oublier la contrebande des hydrocarbures vers le Maroc (sur Maghniyya), il faut donc trouver une bonne stratégie pour limiter cette corruption et cela se fait par trouver une vérité de prix pour les hydrocarbures.

**c- L’étude des wilayas de Centre :**

**La population :**

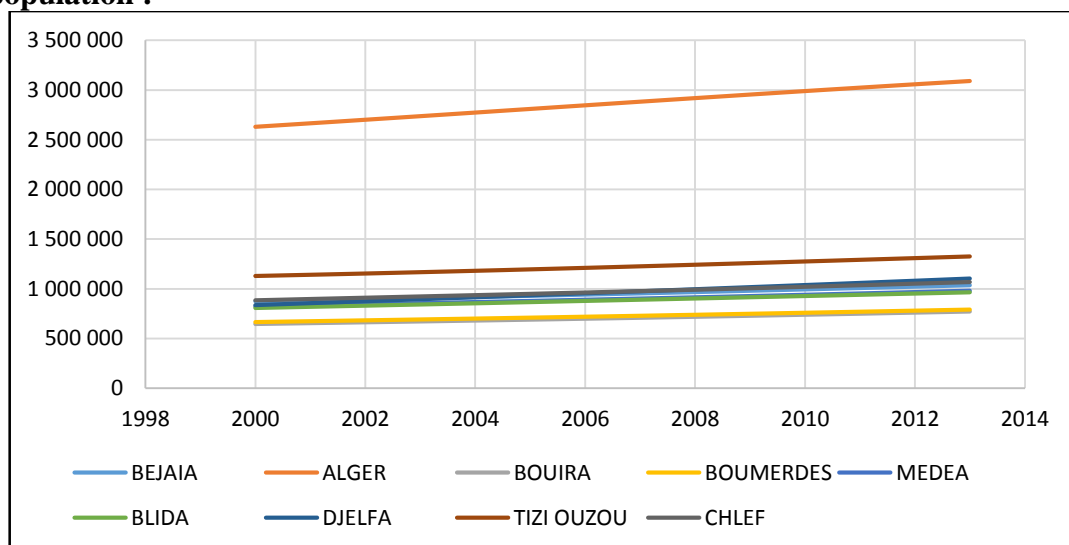


Figure 1.18 : Evolution de la population aux wilayas de Centre.  
Source : ONS, Office National des Statistiques.

**La consommation de carburants par véhicule :**

	2 001	2 003	2 005	2 006	2 007	2 008	2 009	2 010	2 011	2 012
Bejaia	1,12	1,90	2,12	2,15	2,22	2,28	2,34	2,29	2,29	2,36
Bouira	1,72	1,73	1,19	1,07	0,84	1,39	1,74	1,70	1,83	2,11
Médéa	1,72	1,51	1,79	1,97	2,10	2,67	2,16	1,93	2,06	2,19
Blida	1,18	1,40	1,47	1,54	1,59	1,70	1,85	1,89	1,96	2,14
Djelfa	3,53	3,94	3,79	3,38	3,47	2,34	3,38	3,56	3,72	3,73
Tizi Ouzou	2,14	2,36	2,43	2,49	2,46	2,42	2,41	2,39	2,43	2,40
Chlef	1,75	1,94	2,20	2,31	2,42	2,60	2,86	2,35	2,49	2,40
Alger - Boumerdes	1,16	1,13	1,14	1,12	1,11	1,10	1,08	1,07	1,08	1,02
<b>Centre (moyenne)</b>	<b>1,36</b>	<b>1,46</b>	<b>1,49</b>	<b>1,49</b>	<b>1,50</b>	<b>1,53</b>	<b>1,57</b>	<b>1,53</b>	<b>1,56</b>	<b>1,56</b>
<b>Unité : tonnes/véhicule/an.</b>										

**Tableau.1.17 :** La consommation de carburants par véhicule au Centre.**La consommation de carburants par habitant :**

	2 001	2 003	2 005	2 006	2 007	2 008	2 009	2 010	2 011	2 012
Bejaia	0,12	0,22	0,26	0,28	0,30	0,32	0,33	0,34	0,35	0,38
Bouira	0,16	0,17	0,12	0,11	0,09	0,15	0,19	0,18	0,20	0,24
Médéa	0,14	0,12	0,15	0,16	0,18	0,23	0,19	0,17	0,19	0,20
Blida	0,27	0,34	0,37	0,39	0,42	0,45	0,50	0,52	0,55	0,63
Djelfa	0,11	0,13	0,14	0,13	0,14	0,10	0,15	0,16	0,18	0,19
Tizi Ouzou	0,16	0,20	0,23	0,25	0,26	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30
Chlef	0,14	0,16	0,19	0,20	0,22	0,24	0,27	0,22	0,24	0,24
Alger Boumerdes	0,25	0,26	0,28	0,30	0,32	0,33	0,34	0,34	0,37	0,37
Centre (moyenne)	0,19	0,21	0,24	0,25	0,26	0,28	0,29	0,30	0,31	0,33
<b>Unité : tonnes/habitant/an.</b>										

**Tableau.1.18 :** La consommation de carburants par habitant au Centre.

La consommation par habitant croit, en général, pour toutes les wilayas. La consommation par habitant des wilayas ; Alger, Bejaia et surtout Blida est supérieure à la moyenne, pour la wilaya de Tizi Ouzou la consommation par habitant est pratiquement égale à la moyenne du Centre.

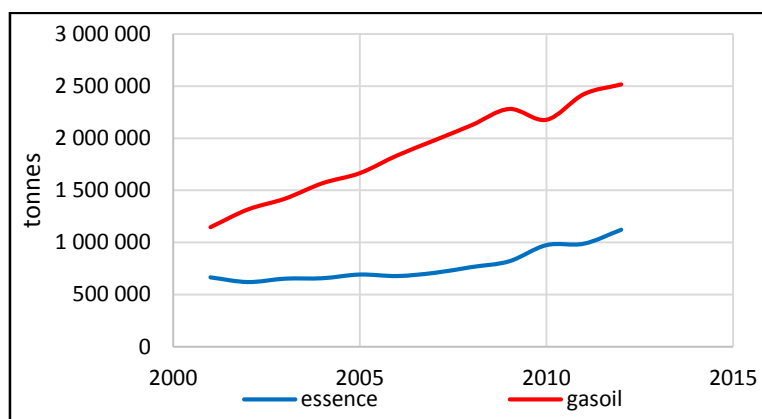


Figure 1.19 : Les ventes du gasoil et de l'essence au Centre du pays.  
Source : NAFTAL, 2013.

**d- LE SUD :**

L'étude est portée sur les wilayas suivantes : BECHAR, ADRAR, TINDOUF, GHARDAIA, LAGHOUAT, OUARGLA, ILLIZI, EL OUED, TAMANRASSET.

**Population :**

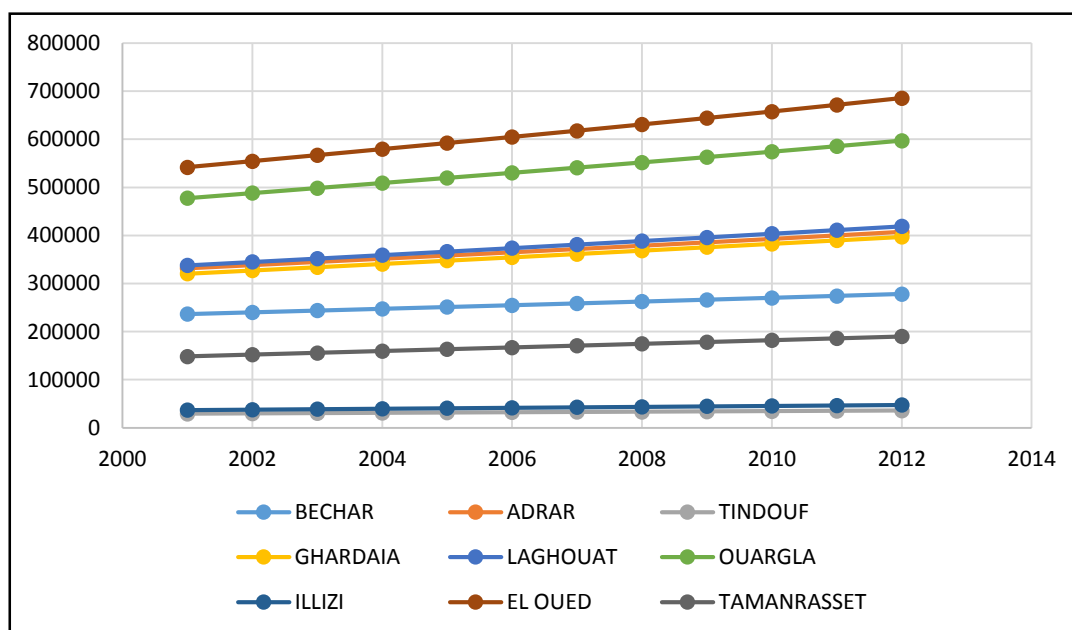


Figure 1.20 : Evolution de la population au Sud.  
Source : ONS, Office National des Statistiques.

On remarque une augmentation linéaire identique de population dans toutes les wilayas.

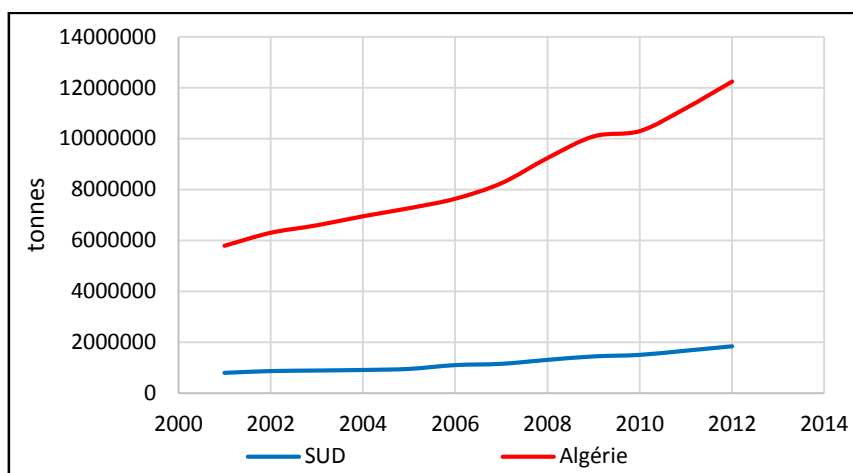


Figure 1.21 : La consommation de carburants au Sud de l'Algérie.

Source : NAFTAL, 2013.

### La consommation de carburants par véhicule :

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2009	2010	2011	2012
BECHAR	5,08	4,72	4,10	3,92	4,08	4,96	5,83	5,78	6,48	7,16
ADRAR	2,77	2,70	3,12	3,20	3,25	3,84	5,16	5,73	6,74	7,67
TINDOUF	19,25	20,45	24,13	25,77	25,71	24,48	21,23	20,84	23,16	26,29
GHARDAIA	3,42	4,59	4,94	4,59	4,65	4,73	4,53	4,30	4,23	4,73
LAGHOUAT	4,69	6,21	6,41	7,30	7,10	4,41	6,07	5,06	5,18	5,81
OUARGLA	8,19	8,29	7,93	7,20	7,36	8,48	9,09	8,96	9,78	9,68
ILLIZI	7,86	9,37	9,12	10,38	10,75	8,61	13,78			
EL OUED	8,65	9,94	10,09	11,00	10,21	11,66	5,71	5,42	5,61	6,67
TAMANRASSET	5,01	5,24	6,09	7,35	7,40	9,24	8,11	12,71	11,53	11,00
SUD	5,92	6,38	6,43	6,48	6,55	7,05	7,16	7,22	7,65	8,04
Unité : tonnes/véhicule/an.										

Tableau.1.19 : La consommation de carburants par véhicule au Sud.

La consommation de carburants par véhicule dans les wilayas de Sud est plus élevée si on la compare avec les autres wilayas du Nord. Malgré le taux d'accroissement de nombre de véhicules est très faible, la consommation s'élève d'une manière plus importante, surtout pour la wilaya de TINDOUF, la consommation de carburants est arrivée jusqu'à 26 tonnes/véhicule en 2012.



## La consommation de carburants par habitant :

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2009	2010	2011	2012
BECHAR	0,41	0,37	0,33	0,31	0,32	0,38	0,43	0,42	0,48	0,54
ADRAR	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,19	0,29	0,33	0,38	0,44
TINDOUF	1,29	1,36	1,61	1,75	1,78	1,86	1,92	1,95	2,13	2,53
GHARDAIA	0,20	0,27	0,29	0,27	0,28	0,29	0,36	0,35	0,36	0,42
LAGHOUAT	0,17	0,22	0,23	0,26	0,27	0,18	0,31	0,26	0,27	0,31
OUARGLA	0,70	0,71	0,67	0,60	0,62	0,76	0,95	0,97	1,10	1,12
ILLIZI	1,01	1,21	1,18	1,33	1,36	1,12	2,08			
EL OUED	0,13	0,15	0,15	0,17	0,17	0,23	0,20	0,21	0,24	0,31
TAMANRASSET	0,41	0,42	0,48	0,58	0,59	0,75	0,79	1,21	1,10	1,04
SUD (moyenne)	0,33	0,35	0,35	0,35	0,36	0,41	0,50	0,51	0,56	0,60
Unité : tonnes/habitant/an.										

Tableau.1.20 : La consommation de carburants par habitant au Sud.

On remarque que la consommation par habitant de carburants est plus élevée à TINDOUF et ILLIZI, après il y a OUARGLA et TAMANRASSET ; sachant que OUARGLA a un grand nombre de véhicules par rapport à TINDOUF mais ce dernier consomme plus (TINDOUF a des frontières avec Mauritanie, Maroc et Sahara occidental).

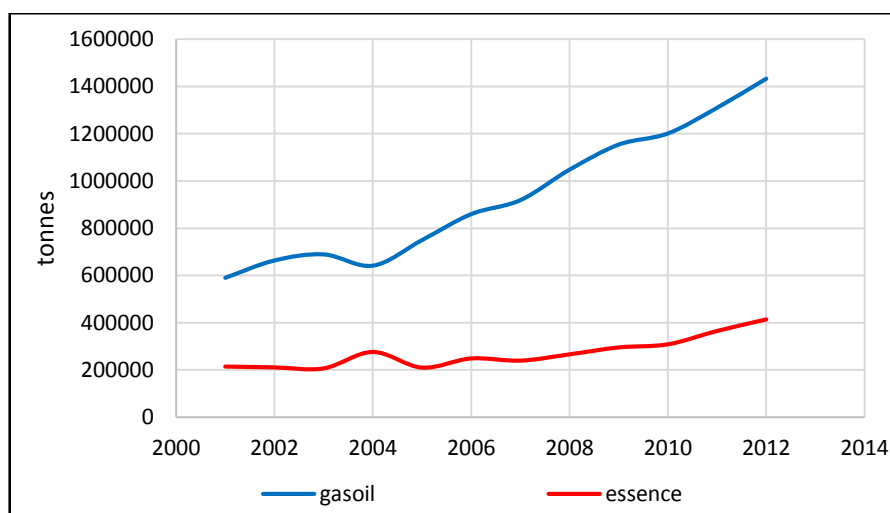


Figure 1.22 : La consommation du GO et de l'essence au Sud.

Source : NAFTAL, 2013.

### L'Algérie, pays importateur de carburants !

Aussi paradoxal que cela puisse le paraître, l'Algérie a mobilisé 2 milliards de dollars en 2011 et 3.4 milliards de dollars en 2013 pour importer des carburants.

Comment expliquer un tel niveau des importations des hydrocarbures de la part d'un pays qui tire plus de **97% de ses recettes d'exportations à partir du pétrole et du gaz naturel** ? L'explication de ce paradoxe vient du fait de la forte croissance de la consommation de carburants destinés aux véhicules et autres engins ces dernières années. La croissance de la demande nationale en carburants (gasoil et essence) dépasse la moyenne annuelle de 7%. En 2003, le pays consommait 7,5 millions de tonnes de carburant automobile. En 2012, cette quantité est passée à près de 12 millions de tonnes (8,9 millions de tonnes de gasoil et 3.3 millions de tonnes d'essence). Ce qui représente une forte hausse, dépassant les 70% en neuf ans. Ce qui est énorme.

Cette forte croissance de la consommation du marché national en carburant posera dans un proche avenir un véritable dilemme pour ceux qui gèrent l'économie nationale. Pour un pays qui dépend à hauteur de 97% de ces recettes des exportations des hydrocarbures des choix difficiles doivent être faits rapidement.

#### 1.6. Le trafic de carburant aux frontières :

Une étude menée par des algériens en 2007 faisait remarquer déjà qu'au moment où le litre de gasoil est vendu en Algérie à 13,70 DA, chez nos voisins, marocains et tunisiens, il était vendu à 35 dinars (90DA en 2014). Cet important écart des prix a encouragé un important trafic de carburants tous au long de nos frontières. Des centaines de milliers de litres de gasoil et d'essence quittent quotidiennement le territoire national en direction du Maroc, de la Tunisie, mais aussi du Mali et du Niger. De véritables organisations criminelles se sont formées autour du trafic de carburants. Les contrebandiers et les groupes terroristes activant dans la région sahélienne roulent avec du carburant algérien. Le trafic des carburants accompagne donc celui de la drogue, des cigarettes et des armes. Le carburant, dont le prix est soutenu par l'Etat algérien est devenu une véritable menace sur la sécurité nationale.

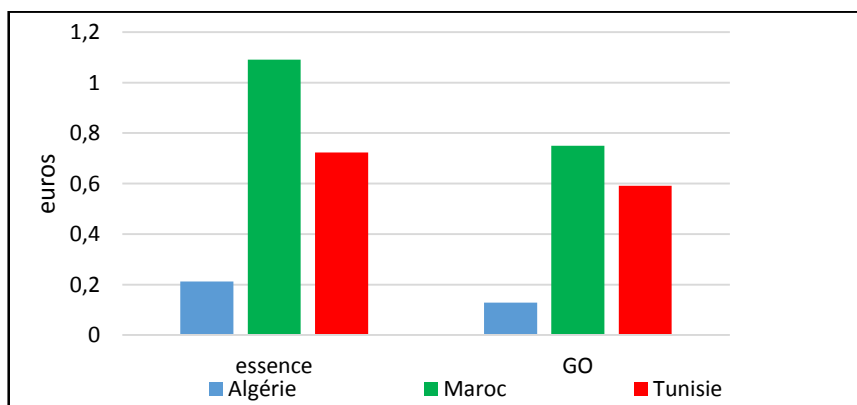


Figure 1.23 : Les prix des carburants en Euros.

**Prenons l'exemple des wilayas suivantes :**

Est : Tebessa ; Ouest : Tlemcen ; Sud : Ouergla ; Centre : Blida.

wilaya	Part dans le parc automobile national (%)	Part dans la consommation nationale de carburant
<b>Tebessa</b>	<b>1,25%</b>	<b>1,74%</b>
<b>Tlemcen</b>	<b>3,04%</b>	<b>4,2%</b>
<b>Ourgla</b>	<b>1,39%</b>	<b>5,77%</b>
<b>Blida</b>	<b>6,49%</b>	<b>3,87%</b>

**Tableau.1.21 :** La consommation de carburants pour les wilayas des frontières en 2001.

wilaya	Part dans le parc automobile national (%)	Part dans la consommation nationale de carburant (%)
<b>Tébessa</b>	<b>1,13</b>	<b>2,1</b>
<b>Tlemcen</b>	<b>2,68</b>	<b>5,0</b>
<b>Ouargla</b>	<b>1,4</b>	<b>5,9</b>
<b>Blida</b>	<b>5,78</b>	<b>4,86</b>

**Tableau.1.22 :** La consommation de carburants pour les wilayas des frontières en 2012.

L'évolution de la consommation des carburants dans les 4 wilayas de l'Algérie :

	2001	2003	2005	2007	2008	2010	2011	2012
<b>Tébessa (tonnes)</b>	100669	127090	148268	209896	276720	298680	252805	257362
<b>Tlemcen (tonnes)</b>	243043	368686	470337	484109	534831	569979	588339	611599
<b>Ouargla (tonnes)</b>	334201	333719	322739	427541	530014	601762	696241	720987
<b>Blida (tonnes)</b>	224337	282584	318694	371944	407863	480628	517667	595504
<b>Total (tonnes)</b>	902250	1112079	1260038	1493490	1749428	1951049	2055052	2185452
<b>L'Algérie (tonnes)</b>	<b>5793895</b>	<b>6596469</b>	<b>7268621</b>	<b>8248322</b>	<b>9236566</b>	<b>10295387</b>	<b>11195791</b>	<b>12239709</b>
<b>Part de la consommation (%)</b>	<b>15,57</b>	<b>16,86</b>	<b>17,34</b>	<b>18,11</b>	<b>18,94</b>	<b>18,95</b>	<b>18,36</b>	<b>17,86</b>

**Tableau.1.23 :** La consommation de carburants pour les wilayas des frontières depuis 2001.

Une simple observation de la hausse des ventes dans les wilayas des frontières, le cas de Ouargla dans la représentation graphique suivante : une hausse de 200 000 de tonnes en 4 ans, nous révèle l'existence de fuite par les frontières.

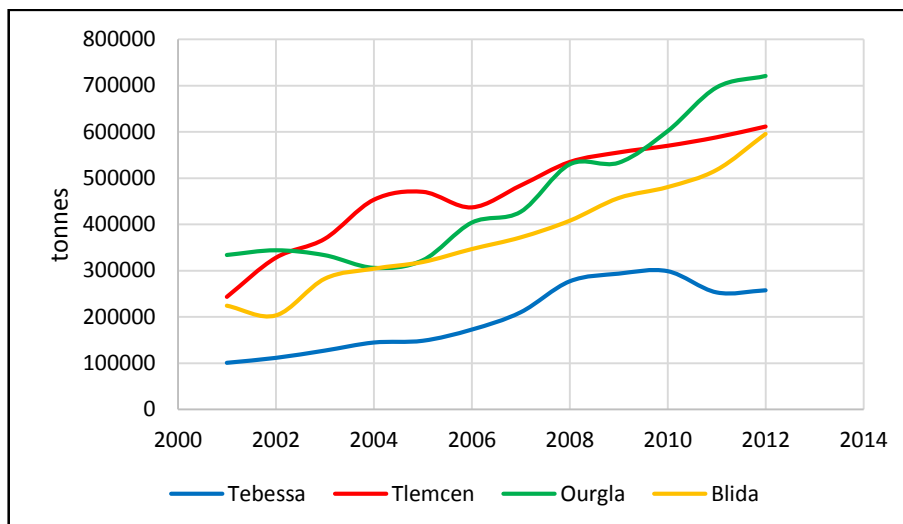


Figure 1.24 : La consommation de carburants pour les wilayas des frontières.  
Source : NAFTAL, 2013.

**1.7. La vérité des prix :**

L’Algérie est le troisième pays au monde où le prix du carburant est le moins cher. Le coût de l’essence est de 0,7 dollar le litre, vendu en Algérie à 0,22 dollar ! Le gasoil importé à 1 dollar le litre est bradé à 0,13 dollar, au même ordre de prix que le sirghaz, dont les réserves sont abondantes dans notre pays. Ce phénomène incite la population à se mettre au diesel, importé et moins cher que le reste des carburants.

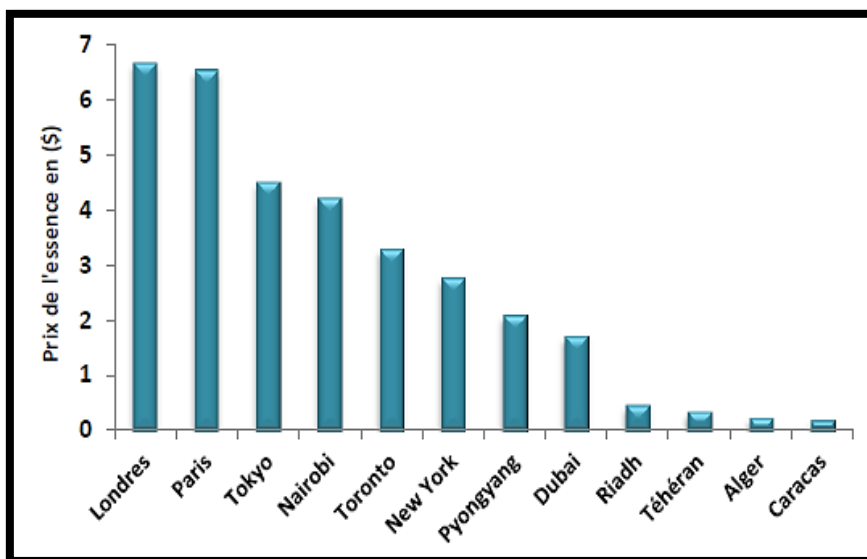
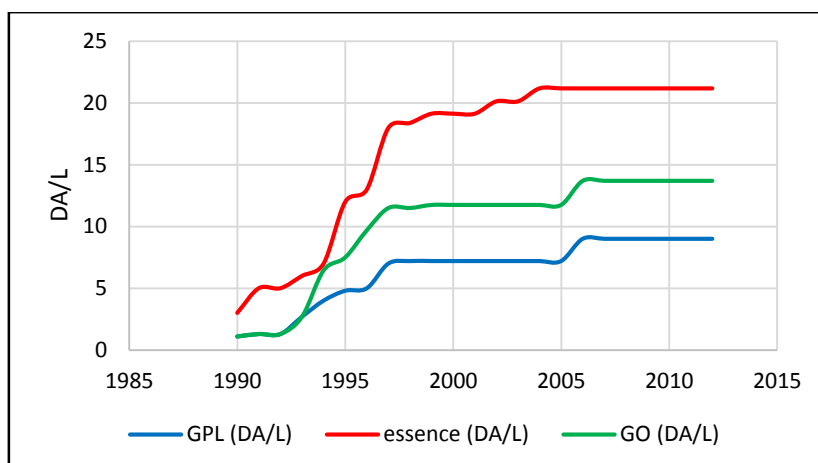


Figure 1.25 : Prix de l’essence dans différentes villes du monde.  
Source : [05]

**Evolution du prix de carburants en Algérie :****Figure 1.26 :** L'évolution des prix des carburants en Algérie.

Source : NAFTAL, 2013.

- **Cout de revient :**

Prix de détail des produits pétroliers dans les membres de l'OPEP (\$/baril)

	2008	2009	2010	2011	2012
Essence	34,5	30,9	29,9	30,6	28,7
gasoil	21,2	19,0	18,4	18,8	18,0

Tableau.1.24 : Prix de détail des produits pétroliers.

Source : OPEP (Organisation des pays exportateurs de pétrole), 2012.

**Est-il alors possible de mobiliser d'importantes quantités de pétrole et de gaz au profit des exportations pour couvrir les importations, financer soutenir les investissements publics et en même temps supporter une importante croissance de la consommation interne en carburant et en gaz naturel ?**

Les statistiques de la Banque d'Algérie répondent par la négative à ce dilemme. En 2010, les exportations des produits raffinés ont rapporté à l'Algérie 9,2 milliards de dollars sur un total des exportations des hydrocarbures de l'ordre de 52,6 milliards de dollars. Les produits raffinés représentent ainsi 17,5% de l'ensemble des recettes des exportations des hydrocarbures. Ce qui n'est pas du tout négligeable. En 2010, un baril de pétrole raffiné a été exporté pour un prix de 82,6 dollars. En les premiers mois de l'année 2012, le prix moyen du baril de pétrole est resté largement supérieur à 110 dollars. Mais si ce prix est bénéfique pour les exportations de pétrole et de gaz naturel de l'Algérie, il aggraverait la facture des importations de carburants. A la fin de cette année, le montant des importations en produits raffinés du pays aurait atteint les trois milliards de dollars. Ce qui est énorme.

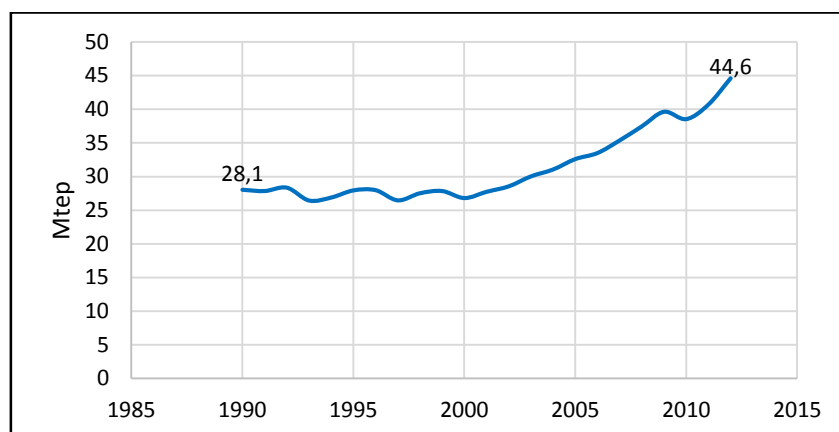
L'énergie en Algérie :

Figure.2.1 : Evolution de la consommation d'énergie en Algérie.  
Source : BP Statistical Review, 2013.

La demande d'énergie nationale demeure en forte croissance (**44,6 Mtep en 2012**). Deux aspects en sont particulièrement importants : les carburants et l'électricité. Les carburants pour les transports font l'objet d'une forte demande. La fourniture d'électricité est essentiellement assurée à partir de charbon et de gaz. Les énergies renouvelables (en dehors de l'hydraulique) ne semblent pas être capables de répondre, dans un avenir proche, à la demande actuelle, en raison de son amplitude et de sa concentration.

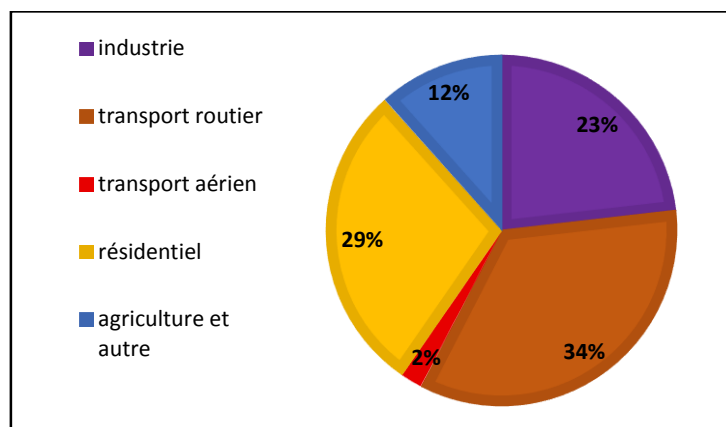
La consommation d'énergie par secteur :

Figure.2.2 : Consommation d'énergie par secteur en 2012.  
Source : MEM, Ministère de l'Énergie et des Mines, 2012.

La consommation finale reflétant une croissance de 9.3% correspondant à 3,9 Mtep est passée de 40,7 Mtep en 2011 à 44,6 Mtep en 2012.

Par secteur d'activité, celui des transports est en hausse de 10%, atteignant **16 Mtep en 2012**, en rapport avec augmentation de la consommation énergétique du transport routier.

### 2.1. Les émissions de CO<sub>2</sub> en Algérie :

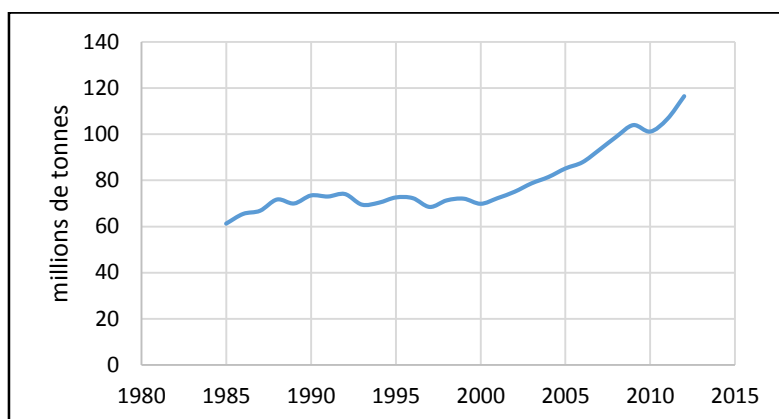


Figure.2.3 : Evolution des émissions de CO<sub>2</sub> à partir des énergies fossiles en Algérie.

Source : BP, Statistical Review 2013.

La température globale au sol a augmenté depuis le début de l'ère industrielle de 0,6 à 0,9 degré. En Algérie, on observe une augmentation de la teneur en gaz à effet de serre dans l'atmosphère et notamment en CO<sub>2</sub>, dont la teneur est passée de 106,6 millions de tonnes en 2011 à **116,5 millions de tonnes en 2012** (soit une augmentation de 9% par rapport à 2011).

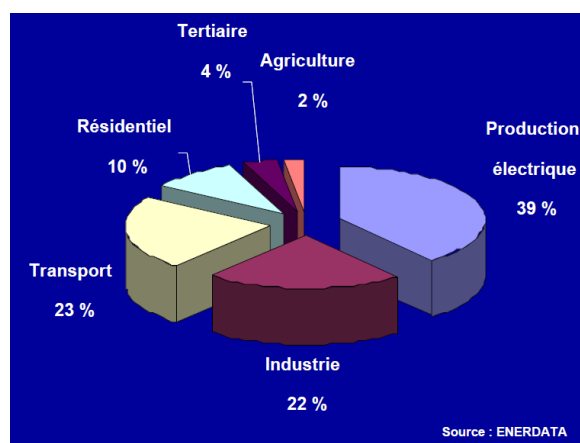


Figure.2.4 : Les émissions de CO<sub>2</sub> par secteur.

Source : ENERDATA.

Ce diagramme montre comment les émissions de CO<sub>2</sub> se répartissent entre différents secteurs de consommation. On constate que les émissions proviennent surtout du secteur de production électrique, des transports et dans une moindre mesure de l'industrie. Il est intéressant de noter que production d'électricité et le transport sont les deux secteurs pour lesquels la demande en énergie progresse le plus rapidement et ce sont donc ceux qui demandent les efforts les plus importants.

## 2.2. L'efficacité énergétique des carburants en Algérie :

Le parc automobile qui comptait 4,81 millions d'automobile en 2012 a connu une hausse de 5%, soit **605 312 nouveaux véhicules**. L'Algérie a de ce fait consommé pour l'année écoulée, quelques 12 millions de tonnes de carburants, soit 9 % de plus qu'en 2011.

En raison d'un déficit de plus de 2,4 millions de tonnes de carburants enregistré en 2012, l'Algérie a dû recourir à l'importation pour une valeur supérieure à 3 milliards de dollars.

Contrainte qui risque d'être reconduite pour l'année 2013, non seulement parce que la demande va augmenter sensiblement mais aussi parce que la production nationale en carburant n'a pas été optimisée.

### 2.2.1. Constitution du parc automobile en Algérie :

	Nombres de véhicules importés	Evaluation de nombre (%)	Coût (milliards de dollars)	Coût moyen d'un véhicule (dollars)
2005	<b>251 576</b>		2.9	<b>115 273</b>
2006	<b>188 006</b>	(-25%)	2.2	<b>117 018</b>
2007	<b>217 742</b>	(+13%)	2.7	<b>124 000</b>
2008	<b>352 315</b>	(+38%)	4.5	<b>127 727</b>
2009	<b>269 018</b>	(-23%)	4.4	<b>163 558</b>
2010	<b>285 337</b>	(+06%)	4.2	<b>147 194</b>
2011	<b>390 140</b>	(+26%)	5.6	<b>143 538</b>
2012	<b>605 312</b>	(+36%)	7.6	<b>125 555</b>
2013	<b>554 269</b>	(-08%)	7.3	<b>131 705</b>

Tableau.2.1 : Le nombre et le coût des véhicules importés en Algérie entre 2005 et 2013.

année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
importation annuelle des véhicules	43 119	96 278	119 947	136 312	170 183	251 576	188 006
Evolution du parc automobile	2 957 171	2 937 635	3 019 413	3 113 110	3 238 821	3 422 411	3 618 088
Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
importation annuelle des véhicules	217 742	352 315	269 018	285 337	390 140	605 312	554 269
Evolution du parc automobile	3 832 465	3 986 006	4 171 827	4 314 607	4 549 490	4 812 555	5 024 307

Tableau.2.2 : Evolution des importations des véhicules et le parc automobile en Algérie.

Les importations de véhicules ont augmenté 12 fois en plus dans 13 ans : elles sont passées de 43 119 véhicules importés en 2000 à 554 269 en 2013. Après une année 2012 exceptionnelle durant laquelle 605 312 unités ont été écoulées, le marché algérien du véhicule connaîtra sa première baisse l'année dernière (-08% par rapport à 2012) depuis 2009. En termes de valeur, la même tendance baissière a été relevée, puisque le montant des importations est passé de 7,6 milliards de dollars (484 milliards de DA) à environ **7,3 milliards de dollars en 2013**, en baisse également de près de 3,5%.



En plus le parc automobile algérien a connu une explosion en nombre durant la dernière décennie, pour dépasser les 5 millions de véhicules actuellement, ceci n'a fait qu'alourdir la demande des carburants.

### **Résultats du 1<sup>er</sup> trimestre 2014 :**

Les chiffres du 1<sup>er</sup> trimestre de l'année en cours tombent, confirmant ainsi la tendance à la baisse déjà annoncée par les observateurs. Près de 30% de recul est enregistré, et un volume global qui passe de 120 000 en 2013 à **85 000 ventes durant les 3 premiers mois de 2014**. A l'évidence, on est loin de l'euphorie de l'année 2012 et de ses chiffres étourdissants, mais qui ne serait, en tout état de cause, être une référence pour des prévisions objectives de développement tant elle ne reflétait nullement la réalité du marché local et de ses potentialités intrinsèques. [07]

Marque	1 <sup>er</sup> trimestre 2013	1 <sup>er</sup> trimestre 2014	Evolution (%)
Renault	16 858	13 884	(-17%)
Hyundai	10 574	11 746	(+11%)
Peugeot	27 790	9 393	(-66%)
Toyota	10 626	9 066	(-14%)
Dacia	16 340	7 860	(-51%)
Volkswagen	8 324	6 399	(-23%)
Kia	4 335	6 327	(+45%)
Seat	7 501	5 251	(-29%)
Nissan	3 995	5 050	(+26%)
Chevrolet	5 941	4 374	(-26%)

Tableau.2.3 : Les meilleures ventes des véhicules en 2014 par marque en Algérie.

Source : [07].

### **2.2.2. La stratégie énergétique des carburants :**

Un gain d'une stratégie sobre en consommation d'énergie serait la diminution du CO<sub>2</sub> émis. A titre d'exemple les véhicules vendus dont la consommation en CO<sub>2</sub>/Km dépassent de loin les normes internationales notamment européennes (**les véhicules actuels seraient autour de 110 g CO<sub>2</sub>/km**).

#### **2.2.1.1. Le bilan carbone annuel de marques des véhicules les plus vendus en Algérie :**

Nous avons évalué le surplus (gaspillage de consommation de l'essence et du gasoil et par conséquent d'excès d'émission de CO<sub>2</sub> pour une moyenne de **20 000 km**.

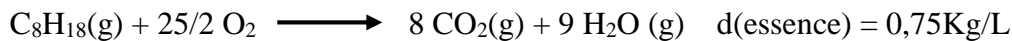
#### **ESSENCE :**

En se basant sur les caractéristiques proches de l'essence et de l'octane, nous pouvons assimiler son comportement à celui de l'octane (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>). Et en faisant l'hypothèse que la combustion de l'essence est complète ; la réaction de combustion s'écrit :



**Bilan carbone :**

L'essence est à l'état liquide à la température ambiante.



$M(\text{essence}) = 114 \text{g/mole}$

$M(\text{CO}_2) = 44 \text{g/mole}$

1 mole de  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  (114g)  $\longrightarrow$  8 moles de  $\text{CO}_2$  (352g)

Donc 1Kg d'essence va donner  $1 \cdot 352 / 114 = 3,08 \text{ Kg}$  de  $\text{CO}_2$

1 litre d'essence =  $1 \cdot 0,75 \text{ Kg} = 0,75 \text{ Kg}$  d'essence

- Les voitures algériennes consomment en moyenne **7,5 L de carburants/100 Km**, donc :

$$7,5 \text{ L}_{\text{essence}} / 100 \text{km} = 7,5 \cdot 0,75 \text{Kg}_{\text{essence}} / 100 \text{Km} = 5,6 \text{ Kg d'essence} / 100 \text{Km.}$$

$$\text{Donc } 5,6 \text{ Kg d'essence} / 100 \text{Km} = 17 \text{ Kg de } \text{CO}_2 / 100 \text{ Km.}$$

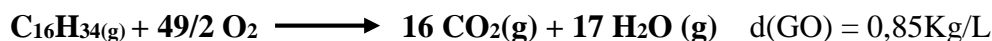
Supposant que chaque voiture fait un trajet de 20 000 Km/an, donc elle consomme 1120 Kg d'essence/an, soit l'équivalent de 1500 L/an.

**GASOIL**

Le gasoil est un produit pétrolier utilisé comme carburant et combustible. Il est utilisé dans les moteurs diesel. La masse volumique du gasoil est d'environ 0,85 Kg/L. en se basant sur les caractéristiques proches du gasoil et de l'hexadécane, nous pouvons assimiler son comportement à celui du cétane (hétéradécane).

**Bilan carbone :**

Le gasoil est à l'état liquide à la température ambiante.



$M(\text{gasoil}) = 226 \text{g/mol}$

1 mole de  $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$  (226g)  $\longrightarrow$  16 moles de  $\text{CO}_2$  (704g)

Donc 1Kg de gasoil va donner  $1 \cdot 704 / 226 = 3,11 \text{ Kg}$  de  $\text{CO}_2$

Sachant que la masse volumique du diesel est de 0,85 Kg/L (à 15°C)

1 litre de gasoil =  $1 \cdot 0,85 \text{ Kg} = 0,85 \text{ Kg}$  de gasoil

Donc 1 Kg de gasoil = 1,18 L de gasoil

- $7,5 \text{ L de GO} / 100 \text{km} = 7,5 \cdot 0,85 \text{ Kg de GO} / 100 \text{Km} = 6,37 \text{ Kg du GO} / 100 \text{Km.}$

$$\text{Donc } 6,37 \text{ Kg du GO} / 100 \text{Km} = 19,8 \text{ Kg de } \text{CO}_2 / 100 \text{ Km.}$$

Pour un trajet annuel de 20 000 Km, une voiture consomme 1274 Kg de **GO**/an ; et donc 1 500L/an.

## Les voitures « essence » :

Les voitures « essence »					
La Marque	Emission de CO <sub>2</sub> (g CO <sub>2</sub> /Km)	Emission de CO <sub>2</sub> annuelle (tonnes CO <sub>2</sub> /véhicule/an)	Le nombre de véhicules	Emission de CO <sub>2</sub> annuelle (tonnes de CO <sub>2</sub> /an)	Cons. d'essence (tonnes/an)
RENAULT	140	2,80	70 239	196 669	63 854
PEUGEOT	131	2,62	58 207	152 504	49 514
HYUNDAI	143	2,86	7 418	21 217	6 888
TOYOTA	119	2,38	9 850	23 443	7 611
KIA	118	2,36	10 124	23 893	7 757
NISSAN	127	2,54	3 131	7 954	2 582
Total	Moy = 130	Moy = 2,60	<b>158 969</b>	<b>425 675</b>	<b>138 206</b>

Tableau.2.4 : Emissions de CO<sub>2</sub> des voitures « essence » importés en 2012.

Source : [08]

## Les voitures « diesel » :

Les voitures « Gasoil »					
La Marque	Emission de CO <sub>2</sub> (g CO <sub>2</sub> /Km)	Emission de CO <sub>2</sub> annuelle (tonnes CO <sub>2</sub> /véhicule/an)	Le nombre de véhicules	Emission de CO <sub>2</sub> annuelle (tonnes de CO <sub>2</sub> /an)	Cons. Du GO (tonnes/an)
RENAULT	126	2,52	31 233	78 707	25 308
PEUGEOT	121	2,42	12 228	29 591	9 515
HYUNDAI	117	2,34	33 432	78 230	25 154
TOYOTA	190	3,8	26 699	101 456	32 623
KIA	116	2,32	9 634	22 351	7 187
NISSAN	224	4,48	4 199	18 810	6 048
Total	Moy = 149	Moy = 2,98	<b>117 425</b>	<b>329 148</b>	<b>105 835</b>

Tableau.2.5 : Emissions de CO<sub>2</sub> des voitures « gasoil » importés en 2012.

Source : [08]

L'essence représente 27% de la consommation de carburants totale dans le secteur des transports avec émission de **425 675** de tonnes de CO<sub>2</sub>/an pour les marques des voitures les plus vendues en Algérie, contre 73% pour le gasoil qui sert à émettre **329 148** de tonnes de CO<sub>2</sub> en 2012 pour les mêmes marques de voitures.

Sachant que : 1Kg de l'essence → 3,08 Kg de CO<sub>2</sub>

1Kg du gasoil → 3,11 Kg de CO<sub>2</sub>

Les normes européennes sont à 110 g CO<sub>2</sub>/Km, en les respectant, les économies en carburant seraient de :

	Economie des carburants (tonnes)	Emissions de CO <sub>2</sub> (tonnes)	Emissions de CO <sub>2</sub> évitées (tonnes)	Emissions de CO <sub>2</sub> évitées (%)
Essence	24 657	425 675	75 943	18%
Gasoil	22 769	329 148	70 812	22%
Total	47 426	754 823	146 755	

Tableau.2.6 : Economie de carburants et émissions évitées à 110g de CO<sub>2</sub>.

**EXEMPLE :** La consommation de carburants par marque de voiture

Nous pensons généralement que notre conduite est bonne. Mais combien sommes-nous à savoir conduire de manière à économiser l'énergie ? Il n'y a en outre pas que la conduite qui compte. Vous seriez étonné par la différence que peuvent faire de petits détails, tels que vérifier la consommation de vos voitures.

En considérant un trajet annuel de **20 000 Km**, je présente les calculs qui ont été réalisés sur la base des voitures achetées en **2012**. [08]

Type de voiture	Marque	Puissance	Vitesse max (Km/h)	Prix de voiture (DA)	Cons. (L/100Km)	Cons. annuelle (Litres)	Cons. annuelle (kg)	Emissions de CO2 (kg)
Land Rover	Evoque	190 ch à 3500tr/min	200	6000 000	6.7	1 340	1 139	3 542
Suzuki	Grand Vitara	129 ch à 3750 tr/min	170	2200 000	<b>7.7</b>	1 540	1 309	4 071
Renault	Senic	130 ch à 3750 tr/min	195	2568 000	5.5	1 100	9 35	2908
Ford	Mondeo	140 ch à 4000 tr/min	210	3120 000	5.9	1 180	1 003	3 119
Kia	Sorento	197 ch à 3800 tr/min	190	3300 000	6.6	1 320	1 122	3 489
Mercedes	C 250	204 ch à 4200 tr/min	240	7290 000	4.8	960	816	2 538
Jeep	Grand cherokee	241 ch à 4000tr/min		<b>7300 000</b>	<b>8.5</b>	1 700	1 445	4 494

**Tableau.2.7 :** La consommation des véhicules « diesel ».

Type de voiture	Marque	Puissance	Vitesse max (Km/h)	Prix de voiture (DA)	Cons. (L/100Km)	Cons. annuelle (Litres)	Cons. annuelle (kg)	Emissions de CO2 (kg)
Mini cooper	Countyman	184 ch à 5500 tr/min	210	4 430 000	6.3	1 260	945	2 911
Dodge	Dart	160 ch à 4000 tr/min	190	2 800 000	7.0	1 400	1 050	3 234
Geely	MK Sedan	69 ch à 6000 tr/min	165	9 390 000	6.3	1 260	945	2 911
Renault	Clio 4	75 ch à 5500 tr/min	167	1 409 000	5.9	1 180	885	2 726
Chevrolet	Camaro	323 ch à 5600 tr/min	203	<b>6 600 000</b>	<b>12.5</b>	2 500	1 875	5 775
Dacia	Logan	75 ch à 5500 tr/min	161	1 100 000	6.0	1 200	900	2 772
Nissan	370Z	331 ch à 7000 tr/min	250	<b>9 990 000</b>	<b>10.5</b>	2 100	1 575	4 851

**Tableau.2.8 :** La consommation des véhicules « essence ».

### 2.2.1.2. Perspective d'une amende administrative pour chaque gramme de CO<sub>2</sub> supplémentaire :

En Europe, un nouveau rapport indique que tous les constructeurs automobiles d'Europe ont prévu de répondre à un objectif d'économie de carburant de **95 g de CO<sub>2</sub>/Km d'ici 2021**.

La nouvelle analyse des émissions de CO<sub>2</sub> de constructeurs automobiles en 2013 par Transport et Environnement, un groupe de campagne verdoyante, constate que sur les tendances actuelles, en tendant la perspective d'une amende administrative de **95 € chaque gramme supplémentaire que chaque nouvelle voiture émet**. [09]

Supposant que cette loi soit appliquer en Algérie pour l'année 2012 et prenant les marques des voitures citées précédemment (les marques des voitures importées en 2012), l'amende à payer par chaque constructeur qui ne peut pas respecter la règle de 110 g de CO<sub>2</sub>/Km (la norme actuelle en Europe) est représentée dans les tableaux ci-dessous :

Les véhicules « essence »				
La marque	Emission de CO <sub>2</sub> (g CO <sub>2</sub> /Km)	Grammes de CO <sub>2</sub> supplémentaires	Le nombre de véhicules	Amende (Euros)
RENAULT	140	30	70 239	200 181 150
PEUGEOT	131	21	58 207	116 122 965
HYUNDAI	143	33	7 418	23 255 430
TOYOTA	119	9	9 850	8 421 750
KIA	118	8	10 124	7 694 240
NISSAN	127	17	3 131	5 056 565
Total	Moy = 130	<b>Moy = 20</b>	<b>158 969</b>	<b>302 041 100</b>

Tableau 2.9 : Amende à payer par les voitures « essence » en 2012.

Les véhicules « diesel »				
La marque	Emissions de CO <sub>2</sub> (g CO <sub>2</sub> /Km)	Grammes de CO <sub>2</sub> supplémentaires	Le nombre de véhicules	Amende (Euros)
RENAULT	126	16	31 233	47 474 160
PEUGEOT	121	11	12 228	12 778 260
HYUNDAI	117	7	33 432	22 232 280
TOYOTA	190	80	26 699	202 912 400
KIA	116	6	9 634	5 491 380
NISSAN	224	114	4 199	45 475 170
Total	Moy = 149	<b>Moy = 39</b>	<b>117 425</b>	<b>435 059 625</b>

Tableau 2.10 : Amende à payer par les voitures « diesel » en 2012.

Le cout de **737 100 725 d'Euros** ne représente qu'une partie des voitures qui circulent en Algérie. Si l'amende était appliquée pour le total des véhicules de tourisme importés en 2012, elle serait autour de **1,4 milliards d'Euros** ! Cette amende amènera les vendeurs à n'importer que les voitures ne consommant que près de 110 g de CO<sub>2</sub>/km.

	Emissions de CO <sub>2</sub> (g/Km)	Grammes de CO <sub>2</sub> supplémentaires	Nombre de véhicules de tourisme importés en 2012	Amende (Euros)
Véhicules « essence »	130	20	484 250	920 075 000
Véhicules « diesel »	149	39	121 062	448 534 710
Total			605 312	1 368 609 710

Tableau 2.11 : L'amende totale à payer par les constructeurs en 2012.

**2.2.1.3. Prospective du secteur de transport à l'horizon de 2030 :**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Les véhicules importés (unités)	251 576	285 337	611 082	779 912	995 387	1 270 395
Le coût des véhicules (10 <sup>9</sup> \$)	2,9	4,2	8,1	10,4	13,2	16,9
Le parc automobile (unités)	3 422 411	4 314 607	5 439 716	6 683 377	8 228 239	10 149 644

Tableau.2.12 : Le parc automobile à l'horizon de 2030.

L'état algérien a importé 554 269 véhicules en 2013, soit l'équivalent de 7,3 milliards de dollars. Si elle continuera avec le même rythme d'importation qui correspond à un taux d'accroissement de 5% chaque année, **le parc automobile sera autour de 10 millions de véhicules en 2030** dont l'Algérie importera **17 milliards de dollars dans cette année.**

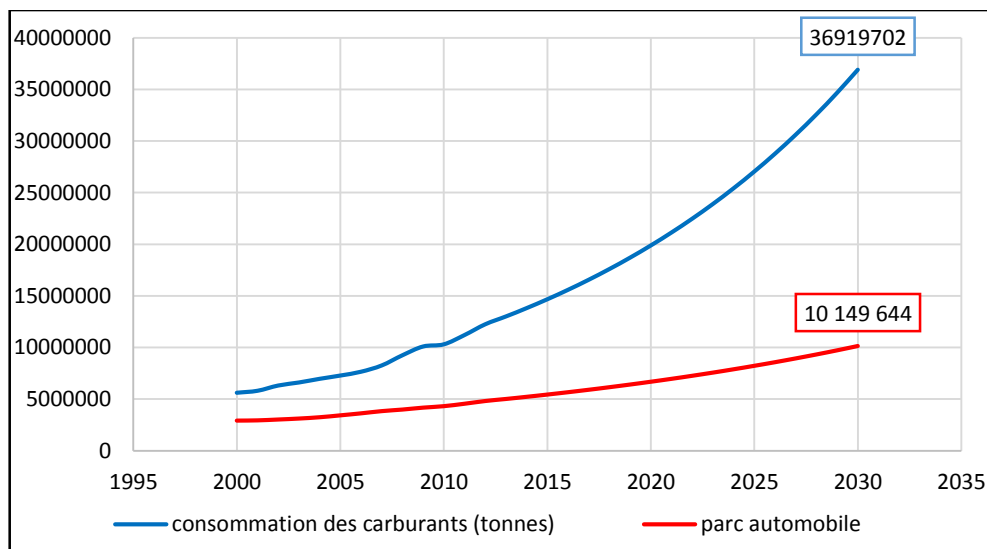


Figure.2.5 : Evolution de parc automobile et la consommation des carburants à l'horizon de 2030.

**Qu'en sera-t-il des émissions de CO<sub>2</sub> ?**

Certes, l'Algérie ne dispose pas encore d'industrie automobile (le premier véhicule monté en Algérie subira en décembre 2014), et encore moins de quelques technologies dans le domaine. Elle se doit, cependant, en tant que premier importateur africain de véhicules automobiles (554 269 unités en 2013), assurer la modernisation de son parc conformément aux standards internationaux et éviter que le marché national ne devienne un réceptacle de véhicules énergivores, fortement polluants et de technologie obsolète. Il n'est pas admissible, par exemple, que les véhicules importés aujourd'hui en Algérie, toutes marques confondues, soient, en termes d'efficacité énergétique et de pollution, moins performants que ceux qui sont commercialisés sur les marchés des pays développés. Cette situation se doit d'être corrigée par la mise en place d'une réglementation appropriée qui devra notamment arrêter une norme de consommation de carburant des véhicules importés similaire à la norme européenne (**4,5 L/100 Km au lieu de 7,5 L/Km**). Cette réglementation devrait aussi rendre plus strictes les normes algériennes actuelles qui autorisent un niveau de pollution des véhicules deux fois plus élevé que les normes en vigueur en Europe.

**Remarque :**

En considérant un parc de 10 millions de véhicules à l'horizon de 2030. La consommation de carburants sera autour de 37 millions de tonnes (scénario Fil de l'eau).

Si les normes européennes de respect de l'environnement et de sobriété des voitures étaient appliquées depuis 2012, **l'Algérie pourra faire l'économie de 8 millions de tonnes entre l'essence et le gasoil en 2030**. Les figures ci-dessous montrent les économies de chaque type de carburants :

**La consommation du gasoil à l'horizon de 2030 (scénario Fil de l'eau):**

	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Cons. De gasoil (tonnes)</b>	8 953 664	10 968 623	15 384 062	21 576 942	30 262 778
<b>Emissions de CO<sub>2</sub> (tonnes)</b>	27 845 895	34 112 418	47 844 433	67 104 290	94 117 240

**Tableau.2.13 :** La consommation du gasoil et les émissions de CO<sub>2</sub> pour les véhicules algériens à l'horizon de 2030.

**Si les normes européennes sont respectées :**

	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Economies du gasoil (tonnes)</b>	1 969 806	2 413 097	3 384 494	4 746 927	6 657 811
<b>Emissions de CO<sub>2</sub> évitées (tonnes)</b>	6 126 097	7 504 732	10 525 775	14 762 944	20 705 793

**Tableau.2.14 :** Les économies du gasoil en respectant les normes européennes.

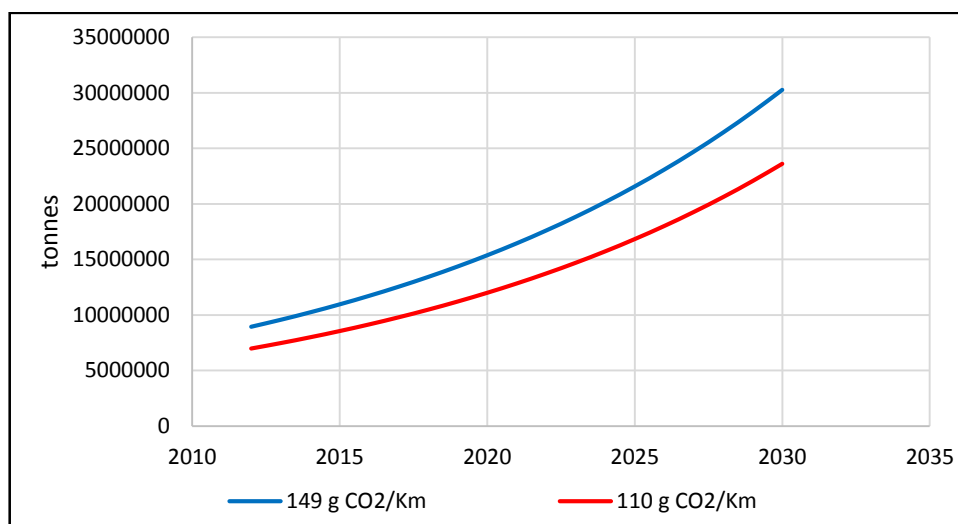


Figure.2.6 : les économies du gasoil à l'horizon de 2030.

**La consommation de l'essence :**

	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Cons. De l'essence (tonnes)</b>	3 286 045	3 696 354	4 497 179	5 471 506	6 656 924
<b>Emissions de CO<sub>2</sub> (tonnes)</b>	10 121 019	11 384 770	13 851 311	16 852 239	20 503 325

Tableau.2.15 : La consommation de l'essence et les émissions de CO<sub>2</sub> à l'horizon de 2030.

**Si les normes européennes sont respectées :**

	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Economies du l'essence (tonnes)</b>	591 488	665 344	809 492	984 871	1 198 246
<b>Emissions de CO<sub>2</sub> évitées (tonnes)</b>	1 821 783	2 049 259	2 493 236	3 033 403	3 690 599

Tableau.2.16 : Les économies de l'essence en respectant les normes européennes.

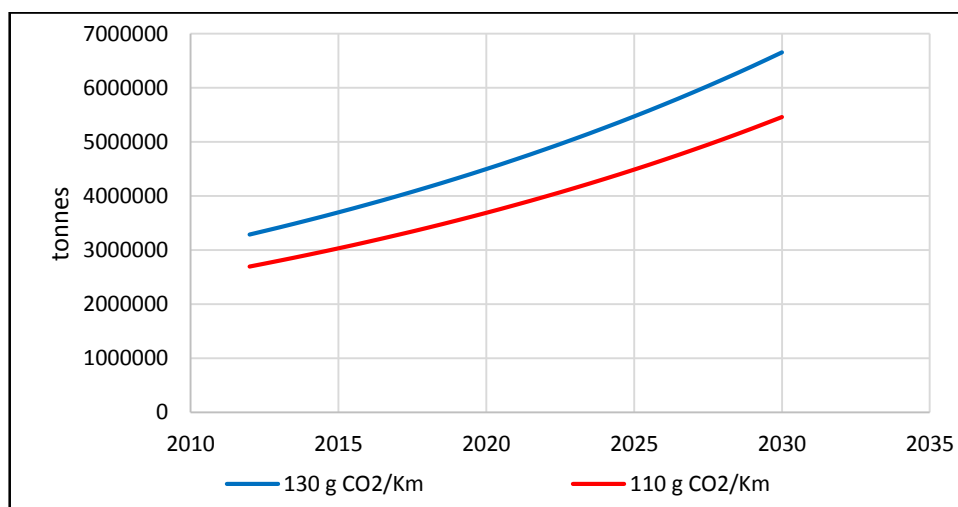


Figure.2.7 : l'économie de l'essence à l'horizon de 2030.



**Résultat :**

Si les normes européennes de respect de l'environnement et de sobriété des voitures étaient appliquées en 2012, nous aurions pu faire l'économie de 591 488 de tonnes de l'essence et de 1 969 806 de tonnes du gasoil.

En termes réelles de cout indexés sur les couts mondiaux, l'Algérie gagnerait près de **3.1 milliards de dollars** (sachant qu'un litre coûte en moyenne 1 dollar, année de référence 2014). En 2030, les économies de carburants seront autour de 8 millions de tonnes.

Les voitures diesel produisent bien plus de CO<sub>2</sub>, que les moteurs à essence. Cependant le CO<sub>2</sub>, n'est pas seul responsable de la pollution atmosphérique. Les oxydes d'azote (NOx), autres gaz à effet de serre, sont également coupables de cette pollution. A cet effet, le diesel avec ses fumés noirâtres, émet beaucoup plus d'oxydes d'azote et d'autres particules cancérigènes.

**2.2.3. Les couts des embouteillages :**

Un autre paramètre à signaler et sans que la liste des améliorations possibles est exhaustive est le cout des embouteillages, en clair combien d'énergie nous perdons dans des embouteillages, où non seulement, le véhicule consomme sans rouler, il se fatigue le conducteur aussi, et la productivité du pays aussi s'en ressent quand on arrive en retard au travail dans un état de stress peu propice à l'efficacité.

**a-** La perte des carburants dans les embouteillages est estimée à **1,5 litre/heure**.

Pour la wilaya d'Alger, quotidiennement il y aurait 418 184 véhicules (**le tiers des véhicules**) coincés dans les embouteillages pendant au moins 2 heures. A raison de 1,5 litre/heure, la perte en carburant serait alors de 1 254 553 litres/jour, sachant qu'un litre coûte 1 dollar.

Concernant les émissions de CO<sub>2</sub>, on prend la moyenne qu'on a calculé précédemment, 130 g CO<sub>2</sub>/Km. Si la voiture est coincée pendant 2 heures on peut dire qu'elle perd l'équivalent de 20 Km/h c'est-à-dire 40 Km pendant ces 2 heures, donc 40\*130 = 5 200 g CO<sub>2</sub> pendant 2 heures.

**Les coûts des embouteillages aux grandes wilayas de l'Algérie**

WILAYA	Nombre de véhicules	Véhicules dans les embouteillages	Les partes des carburants (litres/jour)	Partes des carburants (Litre/an)	Les émissions de CO <sub>2</sub> (Kg/jour)	Les émissions de CO <sub>2</sub> (tonne/an)
ALGER	1 254 553	418 184	1 254 553	313 638 250	2 174 557	543 639
ORAN	257 870	85 956	257 870	64 467 500	446 971	111 743
ANNABA	149 569	49 856	149 569	37 392 250	259 251	64 813
BLIDA	278 359	92 786	278 359	69 589 750	482 487	120 622
CONSTANTINE	175 462	58 487	175 462	43 865 500	304 132	76 033
SETIF	102 176	34 058	102 176	25 544 000	177 102	44 276
TIZI OUZOU	164 996	54 999	164 996	41 249 000	285 995	71 499
BEJAIA	163 907	54 636	163 907	40 976 750	284 107	71 027
TLEMCEM	129 081	43 027	129 081	32 270 250	223 740	55 935
total		891 989		668 993 250	4 638 343	1 159 586

**Tableau.2.17 :** Les couts des embouteillages pour une estimation de 1,5L/h.

Soit une perte annuelle de 313 638 250 litres de carburants à Alger qui couvrirait à l'Algérie près de 313 638 250 litres x 1 dollar = 313 638 250 dollars - Une première estimation montre que 26 % du parc est concentré à Alger et un envoi dans l'atmosphère de quantité de CO<sub>2</sub> importante (543 639 de tonnes/an).

Ce coût de 313 638 250 de dollars est pour Alger. **Qu'en est-il du reste du pays ?**

**Le coût total des embouteillages pour le pays est estimé à 669 millions de dollars.**

Le carburant algérien est l'un des moins chers au monde, nous ne sommes dépassés que par le Venezuela. Au coût mondial il faut multiplier au moins par 5 ; En Europe le litre d'essence peut coûter jusqu'à 2 euros.

**b-** Si la perte de carburants dans les embouteillages est estimée à **1 litre/heure**.

Pour la wilaya d'Alger, la perte en carburant serait alors de 836 368 litres/jour.

Pour les émissions de CO<sub>2</sub>, Si la voiture est coincée pendant 2 heures on peut dire qu'elle perd l'équivalent de 25 Km pendant ces 2 heures, donc 25\*130 = 3 250 g CO<sub>2</sub> pendant 2 heures.

Les pertes annuelles à Alger seront dans ce cas : 209 092 000 litres x 1 dollar = 209 092 000 dollars.

WILAYA	Nombre de véhicules	Véhicules dans les embouteillages	Les pertes des carburants (litres/jour)	Partes des carburants (Litre/an)	Les émissions de CO <sub>2</sub> (Kg/jour)	Les émissions de CO <sub>2</sub> (tonne/an)
<b>ALGER</b>	<b>1 254 553</b>	<b>418 184</b>	<b>836 368</b>	<b>209 092 000</b>	<b>1 359 098</b>	<b>339 775</b>
<b>ORAN</b>	<b>257 870</b>	<b>85 956</b>	<b>171 912</b>	<b>42 978 000</b>	<b>279 357</b>	<b>69 839</b>
<b>ANNABA</b>	<b>149 569</b>	<b>49 856</b>	<b>99 712</b>	<b>24 928 000</b>	<b>162 032</b>	<b>40 508</b>
<b>BLIDA</b>	<b>278 359</b>	<b>92 786</b>	<b>185 572</b>	<b>46 393 000</b>	<b>301 555</b>	<b>75 389</b>
<b>CONSTANTINE</b>	<b>175 462</b>	<b>58 487</b>	<b>116 974</b>	<b>29 243 500</b>	<b>190 083</b>	<b>47 521</b>
<b>SETIF</b>	<b>102 176</b>	<b>34 058</b>	<b>68 116</b>	<b>17 029 000</b>	<b>110 689</b>	<b>27 672</b>
<b>TIZI OUZOU</b>	<b>164 996</b>	<b>54 999</b>	<b>109 998</b>	<b>27 499 500</b>	<b>178 747</b>	<b>44 687</b>
<b>BEJAIA</b>	<b>163 907</b>	<b>54 636</b>	<b>109 272</b>	<b>27 318 000</b>	<b>177 567</b>	<b>44 392</b>
<b>TLEMCEM</b>	<b>129 081</b>	<b>43 027</b>	<b>86 054</b>	<b>21 513 500</b>	<b>139 838</b>	<b>34 960</b>
<b>Total</b>		<b>891 989</b>	<b>1 783 978</b>	<b>445 994 500</b>	<b>2 898 964</b>	<b>724 742</b>

**Tableau.2.18 :** Les coûts des embouteillages pour une estimation de 1L/h.

Le coût total des embouteillages serait de 446 millions de dollars et de 724 742 de tonnes de CO<sub>2</sub>.

Cette petite étude montre le chemin à faire pour arriver dans tous les secteurs à une sobriété énergétique où chaque secteur est concerné. Le moment est venu de sortir de l'ébriété énergétique actuelle. Après il sera de plus en plus difficile. Notre pays, a les hommes les compétences pour y arriver. Le cap énergétique et à bien des égards un état d'esprit qui fait que la Société dans son ensemble, les pouvoirs publics changent de paradigme. Le développement durable est à ce prix...

#### **2.2.4. Les solutions proposées pour réduire la consommation de pétrole :**

Les carburants que nous utilisons actuellement sont essentiellement composés de pétrole. Or cette matière première est fossile et devient de plus en plus rare à trouver. Nous devons donc trouver une alternative à ce carburant, en cherchant à en créer un plus écologique et plus disponible.

### Les carburants alternatifs :

Un carburant alternatif est un carburant qui permet, comme son nom l'indique, une alternative aux carburants pétroliers conventionnels : essence, gasoil, kérosène...

Très divers, ces carburants sont développés pour pallier des problématiques de pénuries (embargo, épuisement des réserves), d'indépendance énergétique (chocs pétroliers), de coût économique (flambée du baril de pétrole) ou d'impact environnemental (pollution, gaz à effet de serre) liés au pétrole.

Pour pallier l'épuisement progressif des réserves de pétrole et contribuer à préserver l'environnement, des solutions alternatives aux carburants conventionnels sont développées : biocarburants, GPL, GNC et carburants de synthèse devraient tous trouver leur place dans le futur mix-énergétique.

#### 2.2.4.1. Les biocarburants :

Les biocarburants, d'origine végétale, présentent une solution possible à ce problème. Les parties non comestibles des fruits et légumes que nous avons coutume de jeter à la poubelle pourraient, dans une dizaine d'années, remplacer les combustibles fossiles et contribuer à sauver notre planète.

Nous nous sommes intéressés au bioéthanol. C'est le biocarburant le plus consommé au monde. Il présente une solution dite « écologique » de remplacement d'hydrocarbures. Le bioéthanol (dont la formule est  $C_2H_5OH$ ) est en fait de l'éthanol d'origine biologique et agricole, qui se présente sous la forme d'un liquide incolore et inflammable.

#### Avenir des biocarburants :

Le bioéthanol comme tous les biocarburants se développe de plus en plus dans le monde. Du Brésil à la Suède en passant par les Etats-Unis, de nombreux pays ont décidé de réduire les émissions de gaz à effet de serre ainsi que leur dépendance au pétrole et autres carburants fossiles.

La production mondiale de bioéthanol devrait progresser rapidement. Son marché mondial va lui aussi augmenter, il va presque tripler en 15 ans selon les prévisions.

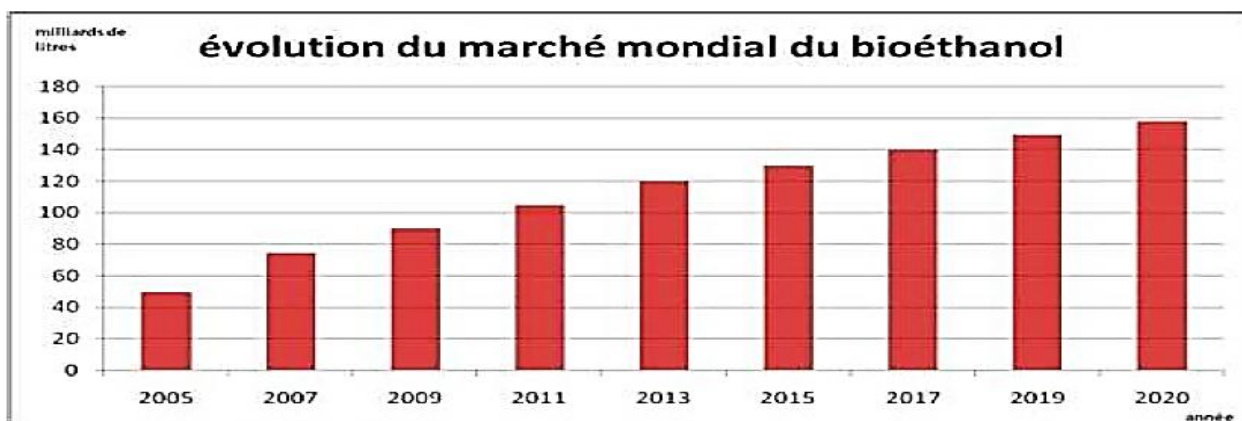


Figure 2.8 : Evolution du marché mondial du bioéthanol (milliards de litres).

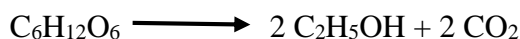
Source : [10]

Les Etats-Unis devraient conserver leur place de premier producteur et consommateur de bioéthanol. De plus, le prix du bioéthanol à base de canne à sucre deviendra plus compétitif qu'en 2010 grâce à la baisse prévue des prix du sucre brut. Les exportations du Brésil devraient se rétablir au début de la période des Perspectives.

D'ici 2020, l'utilisation de matières premières issues de la biomasse va augmenter très fortement (jusqu'à 8 milliards de litres de bioéthanol en 2020) et va s'installer en tant que matière première de fabrication du bioéthanol la plus importante. [10]

### **Bioéthanol :**

Le bioéthanol est obtenu par la fermentation du sucre extrait des plantes sucrières ou par distillation de l'amidon du froment ou de maïs. La réaction de fermentation :



La combustion du bioéthanol est une réaction chimique caractérisée par l'équation bilan suivante :



M (ethanol) =46 g/mole

M (CO<sub>2</sub>) =44 g/mole



Donc 1Kg de bioéthanol va donner  $1 \cdot 88/46 = 1,9$  Kg de CO<sub>2</sub>

**Nous remarquons qu'il y a formation de CO<sub>2</sub>** (faible quantité que la combustion de l'essence) **mais nous supposons qu'il est capté pendant la croissance du végétal.** Il n'y pas de création de CO<sub>2</sub> mais en quelque sorte rejet du CO<sub>2</sub> absorbé par la plante. La création du bioéthanol ne pollue pas.

### **Le bioéthanol peut être utilisé de 3 manières comme un carburant :**

- Il peut être utilisé tel quel en étant mélangé à de l'essence classique à environ 10%.
- Il peut également être transformé en ETBE (Ethyl-Tertio-Butyl-Ether) qui est un dérivé pouvant être mélangé à une essence classique dans une proportion de 15%. Ce dérivé concerne la plus grande partie de production actuelle de bioéthanol mais il est aussi le plus polluant à produire.
- Enfin, le bioéthanol peut être utilisé comme un carburant à part entière avec l'E-85 constitué de 85% de bioéthanol et 15% de SP95. C'est le plus écologique dans sa consommation car il produit beaucoup moins de dioxyde de carbone que les carburants classiques.

**Problématique des biocarburants (première génération) :**

- **Une production limitée:** Pour 5,75% de biocarburant (objectif européen 2010) Il faut 300 000 ha ou 25% de la surface agricole Belge
- **La compétition avec le secteur alimentaire:**
  - Plein d'une voiture américaine = 50l d'essence ;
  - Énergie : 1L d'essence = 2L d'éthanol  $\longrightarrow$  100L pour le plein de voiture ;
  - 100L d'éthanol = 375 kg de maïs ;
  - 375 kg de maïs = nourrir 1 enfant pendant 2 ans.

La question qui se pose : **Manger ou brûler, que choisir ?**

Ce n'est pas la solution, il faut aller vers les biocarburants de deuxième génération (paille). L'Algérie devrait s'intéresser à la conversion de la paille et de l'alfa de deuxième génération (paille, déchets renouvelables) et de troisième génération (algues).

**2.2.3.1. Le Gaz de Pétrole Liquéfié carburant (GPL)**

Le GPL désigné, Gaz de Pétrole Liquéfié, est un mélange d'hydrocarbures gazeux, le butane ( $C_4H_{10}$ ) et le propane ( $C_3H_8$ ), en proportions suivant les saisons, la proportion de propane est plus élevée en hiver pour faciliter le démarrage à froid, il est gazeux à la température ambiante et à la pression atmosphérique et stocké à l'état liquide.

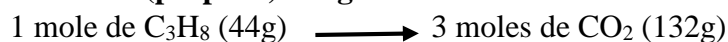
Il est plus connu du grand public et commercialisé en stations-service sous le nom de: « SIRGHAZ ». Il est plus lourd que l'air à l'état gazeux et plus léger que l'eau à l'état liquide.

<b>NORD</b>	Eté (mai à août)	80% propane max
		20% butane
	Hiver (septembre à avril)	100% propane
<b>SUD</b>	Eté (mai à août)	60% propane max
		40% butane
	Hiver (septembre à avril)	80% propane
		20% butane

Tableau 2.19 : Composition du GPL en Algérie

**Combustion de GPL:**

- **M (propane)= 44g/mol**



Donc 1Kg de  $C_3H_8$  va donner  $1 \cdot 132/44 = 3$  Kg de  $CO_2$

Sachant que la masse volumique de  $C_3H_8$  est de 0,502 Kg/L (à 15°C)

1 litre de  $C_3H_8 = 1 \cdot 0,502 = 0,502$  Kg de  $C_3H_8$

Donc 1Kg de  $C_3H_8 = 1,99L$  de  $C_3H_8$ .

- **M (butane)= 58 g/mol**

1 mole de  $C_4H_{10}$  (58g)  $\longrightarrow$  4 moles de  $CO_2$  (176g)

Donc 1Kg de  $C_4H_{10}$  va donner  $1 \cdot 176 / 58 = 3,03$  Kg de  $CO_2$

Sachant que la masse volumique du  $C_4H_{10}$  est de 0,559 Kg/L (à 15°C)

1 litre de  $C_4H_{10} = 1 \cdot 0,559 = 0,559$  Kg de  $C_4H_{10}$

Donc 1Kg de  $C_4H_{10} = 1,79$  L de  $C_4H_{10}$

**De bonnes performances environnementales :** pas ou peu de rejet de soufre, ni de plomb, ni de benzène et peu d'évaporations (remplissage étanche) ; réduction des émissions de polluants réglementés par rapport à l'essence ; un meilleur bilan que l'essence en terme d'émissions de  $CO_2$ .

### **Carburant au GPL : une technologie maîtrisée dans le monde et en Algérie :**

L'utilisation du GPL comme carburant moteur est une technologie qui a fait ses preuves au niveau mondial depuis plus de 40 ans. Le parc de véhicules roulant au GPL, qui comprenait 7 millions d'unités en 2000, est passé à plus de 15 millions aujourd'hui avec un accroissement annuel de l'ordre de 1,5 million de véhicules.

En Algérie, GPL est lancé en 1983, la politique algérienne de substitution aux carburants traditionnels, le gasoil et l'essence, marque le pas. Pourtant, l'explosion du parc automobile, fait du développement de carburants peu polluants comme le GPL et le GNC un impératif aussi bien économique qu'environnemental. Sur plus de 3 millions de véhicules roulant à l'essence, la part de ceux roulant au GPL est infime, même si l'on tient compte des chiffres faisant état de 250 000 véhicules convertis au GPL à la fin de 2012. Le parc de véhicules Sirghaz était estimé à 135 000 véhicules en 2011. [11]

### **Prévision à 2030 : hypothèse 10% de progression par an :**

Le parc automobile était de 4 812 555 de véhicules en 2012, si la part des véhicules roulant au GPL représentait 10% du parc algérien (481 256 de véhicules), même si l'évolution de véhicules roulant au GPL est de 10% chaque année (hypothèse), la quantité de l'essence économisée sera environ **4 milliards de  $m^3$  en 2030 (première hypothèse), soit 4 milliards de dollars.**

➤ **Première hypothèse : 10% du parc total en 2012**

L'année	Le nombre de voitures GPL	Quantité d'essence remplacée par GPL (litres)	Le cout (milliards de dollars)
2012	481 256	721 883 250	<b>0,72</b>
2013	529 381	794 071 575	<b>0,79</b>
2014	582 319	873 478 733	<b>0,87</b>
2015	640 551	960 826 606	<b>0,96</b>
2016	704 606	1 056 909 266	<b>1,06</b>
2017	775 067	1 162 600 193	<b>1,16</b>
2018	852 573	1 278 860 212	<b>1,28</b>
2019	937 831	1 406 746 233	<b>1,41</b>
2020	1 031 614	1 547 420 857	<b>1,55</b>
2021	1 134 775	1 702 162 943	<b>1,70</b>
2022	1 248 253	1 872 379 237	<b>1,87</b>
2023	1 373 078	2 059 617 160	<b>2,06</b>
2024	1 510 386	2 265 578 876	<b>2,27</b>
2025	1 661 425	2 492 136 764	<b>2,49</b>
2026	1 827 567	2 741 350 441	<b>2,74</b>
2027	2 010 324	3 015 485 485	<b>3,02</b>
2028	2 211 356	3 317 034 033	<b>3,32</b>
2029	2 432 492	3 648 737 436	<b>3,65</b>
2030	2 675 741	<b>4 013 611 180</b>	<b>4,01</b>

Tableau.2.20 : La quantité d'essence remplacée par le GPL en 2030.

➤ **Deuxième hypothèse : parc GPL était 250 000 de véhicules en 2012**

L'année	Le nombre de voitures GPL	Quantité d'essence remplacée par GPL (litres)	Le cout (milliards de dollars)
2012	250 000	375 000 000	0,38
2013	275 000	412 500 000	0,41
2014	302 500	453 750 000	0,45
2015	332 750	499 125 000	0,50
2016	366 025	549 037 500	0,55
2017	402 628	603 941 250	0,60
2018	442 890	664 335 375	0,66
2019	487 179	73 076 8913	0,73
2020	535 897	803 845 804	0,80
2021	589 487	884 230 384	0,88
2022	648 436	972 653 423	0,97
2023	713 279	1 069 918 765	1,07
2024	784 607	1 176 910 641	1,18
2025	863 068	1 294 601 705	1,29
2026	949 375	1 424 061 876	1,42
2027	1 044 312	1 566 468 064	1,57
2028	1 148 743	1 723 114 870	1,72
2029	1 263 618	1 895 426 357	1,90
2030	1 389 979	<b>2 084 968 993</b>	<b>2,08</b>

Tableau 2.21 : La quantité d'essence remplacée par le GPL en 2030.

Nous arriverons à environ 25% du parc total du GPL en 2030 (deuxième hypothèse) avec une économie de 2 milliards de litres d'essence, soit 2 milliards de dollars.



L'Algérie qui dispose d'importantes potentialités en ce carburant passe pour le premier producteur africain et deuxième exportateur mondiale en GPL. Elle n'en consomme, dans le secteur des transports, qu'une partie infime par rapport aux autres carburants que sont le diesel et l'essence. Le GPL reste un carburant très économique (9 DA/litre). Il fait économiser 14 DA/litres par rapport à l'essence qui coûte 23 DA/litre, mais les kits de conversion coûtent **80 000 DA**.

Supposant que l'essence et le GPL ont le même pouvoir calorifique. Pour un trajet annuelle de 20 000 Km, une voiture consomme 1 500 litres de l'essence (la consommation moyenne est de 7.5 L/100Km), donc le conducteur dépense 1500 L/an \* 23 DA = **34 500 DA**.

D'après les données de l'APRUE l'état subventionne à 50% ; donc le coût serait  $80000 * 50\% = 40\,000$  DA à payer par le conducteur. Si le conducteur convertit son véhicule au GPL, il paye 1500 litres \* 9DA = 13 500 DA/an, donc il va gagner  $34\,500 - 13\,500 = 21\,000$  DA par rapport à l'essence. Au bout de presque deux ans ( $21\,000 * 2 = 42\,000$  DA) le conducteur amortit l'achat du kit.

### **L'amortissement du kit peut encore marcher à deux autres conditions :**

**La première :** le prix du gasoil est égal ou supérieur au prix de l'essence pour attirer le client au GPL.

**La deuxième :** si l'essence est revalorisée par exemple à 50 DA/litre, le conducteur devra en théorie payer  $1500 * 50 = 75\,000$  DA, dans ce cas il peut gagner  $75\,000 - 13\,500 = 61\,500$  DA/an, s'il utilise un véhicule qui circule en GPL, il amortit aussi son achat du kit au bout d'une année.

### **2.2.4.3. Le carburant Gaz Naturel (GNC)**

On appelle GNC le carburant gaz naturel. Il est stocké et utilisé sous forme gazeuse. Il est distribué en station-service dédiée ou par le biais d'un compresseur individuel connecté au réseau chez le particulier.

Son utilisation, qui ne nécessite pas de transformation majeure du moteur, présente des avantages pour l'environnement en réduisant les émissions de polluants à la sortie du pot d'échappement, surtout dans le cas d'un véhicule dédié à l'usage de ce carburant.

**Parc de véhicules GNC dans le monde:** 11,3 millions de véhicules GNC circulent dans le monde. Ce sont surtout des véhicules légers et commerciaux ; les camions et les bus ne représentent en effet que 5 à 6 % du parc.

Le parc est principalement développé dans les zones suivantes : Pakistan (20 % du parc GNC mondial), Argentine (16 %), Iran (15 %), Brésil (14,5 %). Ces 4 pays représentent à eux seuls 2/3 du parc GNC mondial. En Europe, le GNC est surtout développé en Italie (6 % du parc GNC mondial).



**Le GNC a encore du chemin à parcourir en Algérie :**

Si l'introduction du GPL a pris 30 années pour atteindre 250.000 véhicules, celle du GNC risque de prendre encore plus temps. La mise en circulation de 10 autobus roulant au GNC (05 acquis par Sonelgaz en 2004 et 05 par l'ETUSA fin 2006), "en plus de 85 véhicules de Sonelgaz convertis depuis 2002", les choses évoluent lentement. Un programme (2007-2011) de 7,3 milliards de DA pour l'achat de 175 bus GNC, la mise en place de 40 stations-service et la conversion de 14.000 véhicules taxis (GNC). Et un second programme (pour 2012 à 2025) qui comprend l'installation de 112 stations-service GNC dans plusieurs villes d'Algérie et l'acquisition de 500 bus utilisant ce carburant. En attendant, la facture d'importation des carburants liquides (gasoil et essence) continue d'augmenter. [15]

**Réduire les émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules**

Les carburants sont des mélanges d'hydrocarbures, dont la composition dépend du produit : essence, gazole ou GPL, GNC. Un carburant, ou une quantité d'hydrocarbures, qui brûle dans un moteur, produira une quantité de gaz carbonique proportionnelle à la masse de carbone que contient le carburant.

La quantité de CO<sub>2</sub> dégagée par un moteur est donc proportionnelle à sa consommation du carburant qu'il utilise.

**Bien choisir son véhicule à l'achat**

Puisque les véhicules émettent du gaz carbonique proportionnellement à leur consommation, il faut tenir compte, lors de l'acquisition d'un véhicule de sa consommation spécifique qui déterminera ses rejets de gaz carbonique.

**La performance énergétique :** la consommation conventionnelle est une valeur théorique -à priori plus faible que la consommation réelle- établie en fonction d'une procédure de mesures normalisée à l'échelon européen. Elle permet de comparer les véhicules, les uns par rapport aux autres, en fonction de leurs performances énergétiques.

**Ecart entre consommations réelles et consommations conventionnelles :** Ces écarts sont liés à de nombreux facteurs (style de conduite, entretien du véhicule, conditions de circulation) augmentant la consommation et le volume de CO<sub>2</sub> et de polluants rejetés.

**Bien utiliser son véhicule**

Utiliser sa voiture, c'est bien sûr la conduire... mais c'est aussi l'entretenir, afin de préserver durablement ses qualités d'origine. Ainsi la capitale sécurité sera conservée, les consommations maîtrisées et les nuisances diminuées. De même, conduire en souplesse, rouler à vitesse modérée, anticiper le freinage représentent une source d'économies substantielles en termes d'usure et de consommation énergétique du véhicule. Il est donc utile d'être vigilant afin d'optimiser le budget global "automobile" et de valoriser le potentiel de revente de la voiture.

Cette démarche aura, parallèlement, des effets positifs dans les domaines de l'énergie et de l'environnement.

**Bien gonfler les pneus :** Le gonflage des pneus, toujours réalisé à froid, doit respecter le niveau de pression indiqué par le constructeur, cette information étant inscrite à l'intérieur de la portière avant gauche ou indiquée dans le carnet de bord. Cette pression doit être majorée de 15% si l'on envisage d'effectuer un parcours autoroutier. Ne pas oublier que des pneumatiques sous-gonflés entraînent une surconsommation d'environ 3% pour un déficit de seulement 0,3 bar.

**Le départ à froid :** Une vitesse trop rapide, réalisée avec un moteur à froid, fait croître la consommation de 50% sur le premier kilomètre et use considérablement le moteur. En outre, cela augmente la quantité de polluants rejetés dans l'atmosphère. Une solution s'impose : démarrer, rouler immédiatement, en douceur, et ne pas trop solliciter le moteur sur les premiers kilomètres.

**Les embouteillages :** En termes de consommation d'énergie et de pollution, les embouteillages constituent la situation la plus pénalisante : la consommation d'un véhicule peut quasiment doubler et atteindre près de 16 litres aux 100 km, pour un véhicule de gamme moyenne. Le volume de polluants rejetés atteint alors des seuils préoccupants, particulièrement en zone urbaine. Un accroissement aussi sensible du niveau de pollution constitue un risque réel pour la santé et pour l'environnement.

**La climatisation :** Bien sûr, il est agréable de rouler dans un habitacle toujours frais... mais ce confort est synonyme de surconsommation, le moteur devant entraîner le compresseur de gaz réfrigérant.

Pour gagner 8°C dans l'habitacle, la consommation va augmenter d'environ 16% pour un moteur essence, et d'environ 20% pour un moteur Diesel. Ces pourcentages, constatés sur route, peuvent doubler lors de la circulation en ville ! En plus de cette surconsommation, il convient de tenir compte des fuites du fluide frigorigène (HFC 134a) qui se produisent lors de l'utilisation du véhicule, lors des opérations d'entretien et de maintenances, et en fin de vie.

**La conduite agressive :** Rouler trop vite, accélérer plus que nécessaire, puis freiner brutalement, changer de rapport de vitesse sans cesse... ce comportement va accroître la consommation de 20% sur route et de 40% en ville ! En zone urbaine, ce sont, en moyenne, 3,5 litres de carburant qui seront consommés en plus aux 100 km, augmentant les émissions de gaz à effet de serre et de polluants.

**Conclusion et recommandations :**

La consommation par habitant est en constante augmentation en Algérie, avec un taux d'augmentation moyen de 5,4 % par an.

Cette augmentation est due à l'augmentation du nombre de voitures par foyer, elle-même attribuable :

- aux bas prix des carburants surtout le diesel.
- à l'absence de normes, ce qui permet l'importation de véhicule pas cher, de mauvaise qualité, consommant énormément de carburant et émettant du CO<sub>2</sub>.
- à la mauvaise gestion des transports en commun, quand ils existent.
- aux facilités d'achats de véhicules durant la période 2001-2009.

73% du carburant consommé en Algérie est du gasoil, et cette proportion ne va faire qu'augmenter, vu le très bas prix du gasoil à la pompe. L'Algérie ne pourra alors plus supporter le cout de l'importation de gasoil.

**Un nouveau modèle de consommation est donc nécessaire :**

Avec l'épuisement des réserves de pétrole en Algérie, miser sur un modèle de consommation basé sur l'essence, à long terme, n'est pas possible.

Une alternative est le GPL, qui peut être produit en grande quantité vu les réserves du pays.

Pour orienter le citoyen vers le GPL il n'y a pas d'autre solution que d'augmenter progressivement les prix de l'essence et du gasoil, tout cela sur une période de 10 ans, pour mettre en place une industrie de production de GPL, et pour donner au citoyen le temps de migrer vers le GPL.

D'un autre côté, les véhicules roulant en Algérie sont loin de respecter les normes des pays développées, leur consommation par kilomètre est plus élevée. L'interdiction d'importer ces véhicules pourra donc participer à la réduction de la consommation de carburant.

Développer les transports en commun : le citoyen n'utilise pas sa voiture.

Développer le covoiturage : plusieurs citoyens utilisent ensemble un seul véhicule ; économie d'essence, diminution des embouteillages, diminution des émissions de CO<sub>2</sub>. Mais ceci suppose un changement de mentalité.

## Conclusion générale

La consommation d'énergie dans le pays n'est pas rationnelle, l'hémorragie de carburants et la consommation débridée cause un préjudice à l'économie nationale. L'Etat devant prendre les mesures nécessaires pour mettre un terme à la saignée. Des solutions existent, avec les réserves en gaz naturel, notre pays dispose de tous les atouts (GNC ou même GPL) pour généraliser l'utilisation de ces énergies propres comme carburant. Dans le monde pas moins de sept millions de véhicules, en particulier les transports en commun, roulent au gaz naturel. Le même exemple s'applique au GPL carburant. Ainsi et au moment où pas moins de 13 millions de véhicules dans le monde roule au GPL l'utilisation de ce carburant alternatif reste timide dans notre pays. Pourtant, l'Algérie est le plus grand producteur de GPL dans le monde avec 8 millions de tonnes/an. Les prix du gaz naturel carburant et du GPL sont largement inférieurs à ceux du gasoil et de l'essence. Ils sont aussi de loin moins polluants. Une vérité des prix s'impose pour placer chaque carburant à sa juste place.

La solution la plus prometteuse en Algérie est la diffusion des véhicules GPL, mais il faut d'abord régler les obstacles liées à la commercialisation de ce nouveaux vecteur énergétique entre autre le coût d'installation du Kit GPL et le prix concurrent du gasoil.

En outre, le développement des transports en commun pourra apporter un plus pour la réduction de cette consommation.

## Bibliographie :

- [01] : L'état des lieux des raffineries en Algérie. Sonatrach.
- [02] : Jean-Claude GUIBET. Carburants liquides : Technologie, énergie, environnement. Volume I, édition : Technip.
- [03] : La production et la demande des produits pétroliers en Algérie, OPEP, Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole, 2012.
- [04] : Les ventes des carburants Terre par wilaya entre 2000 et 2012. NAFTAL, 2012.
- [05] : La vérité des prix dans le monde, disponible sur le site: [www.Chine-informations.com/guide/prix-de-essence-en-chine-et-dans-le-monde](http://www.Chine-informations.com/guide/prix-de-essence-en-chine-et-dans-le-monde).
- [06] : L'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> en Algérie entre 1990 et 2012. BP Statistical Review, 2013.
- [07] : B.Bellil. Les meilleures ventes des véhicules en 2014 par marque en Algérie. Le Soir d'Algérie, le mercredi 16 Avril 2014. Page : Soir Auto.
- [08] : La fiche technique des marques des véhicules vendues en Algérie en 2012. Disponible sur le site : [www.autobip.com](http://www.autobip.com).
- [09]: Fiat and BMW on track to miss Europe's 2021 CO<sub>2</sub> target, 27/05/2014. Disponible sur le site : <http://www.euractiv.com/sections/transport>.
- 
- [10] : Avenir du bioéthanol dans le monde. Disponible sur le site : <https://sites.google.com/site/tpebioethanolavenir>.
- [11] : Carburant au GPL : une technologie maîtrisée dans le monde et en Algérie. CDER. Disponible sur le site : [portail.cder.dz](http://portail.cder.dz), 2012.
- [12] : Bilan énergétique national de l'année 2012. Ministère de l'Énergie et des Mines. Edition 2013. Disponible sur le site : [http:// www.mem-algeria.org](http://www.mem-algeria.org).
- [13] : Evaluation de la consommation des carburants dans le secteur des transports en Algérie à l'horizon 2030. Étudié par : Mlle Amina KAHLI ; Mlle Nesrine ZAIT, proposé par : Pr. CE.CHITOUR. Promotion 2010.
- [14] : L'évolution de la population par wilaya ; l'évolution de nombre de véhicules par wilaya et par marque. ONS (Office National des Statistiques), 2012
- [15] : Abdelkader Zahar, le carburant GNC en Algérie. SONELGAZ, lundi 18 Novembre 2013. Disponible sur le site : <http://www.maghrebemergent.info/actualite/maghrebine/item/31902?tmpl=component&print=1>.

## Annexes :

### Annexe 1 : La population nationale

	<b>EST</b>	<b>OUEST</b>	<b>CENTRE</b>	<b>SUD</b>	<b>TOTAL</b>
<b>2001</b>	10 642 816	7 399 815	9 428 414	2 460 554	20 503 185
<b>2003</b>	10 963 397	7 614 019	9 691 784	2 565 536	30 834 736
<b>2004</b>	11 124 704	7 722 821	9 826 562	2 618 140	31 292 227
<b>2006</b>	11 452 757	7 944 897	10 102 838	2 724 265	32 224 757
<b>2007</b>	11 620 540	8 058 347	10 244 314	2 778 044	32 701 245
<b>2008</b>	11 791 306	8 173 369	10 387 857	2 832 450	33 184 982
<b>2009</b>	11 965 280	8 289 844	10 533 257	2 887 578	33 675 959
<b>2010</b>	12 142 590	8 407 631	10 680 278	2 943 505	34 174 004
<b>2011</b>	12 323 261	8 526 548	10 828 639	3 000 298	34 678 746
<b>2012</b>	12 507 204	8 646 371	10 977 924	3 058 007	35 189 506

### Annexe 2 : Le parc automobile algérien

	<b>EST</b>	<b>OUEST</b>	<b>CENTRE</b>	<b>SUD</b>	<b>TOTAL</b>
<b>2001</b>	751 351	652 936	1 316 619	135 741	2 937 635
<b>2002</b>	755 694	659 088	1 331 859	136 966	3 019 413
<b>2003</b>	767 247	670 555	1 379 077	139 144	3 113 110
<b>2004</b>	784 967	682 125	1 424 755	141 443	3 238 821
<b>2005</b>	805 799	696 206	1 488 224	146 354	3 422 411
<b>2006</b>	828 984	742 018	1 582 810	157 093	3 618 088
<b>2009</b>	1 049 469	848 156	1 977 618	202 432	4 171 827
<b>2010</b>	1 084 672	867 077	2 056 143	209 119	4 314 607
<b>2011</b>	1 154 111	880 976	2 178 634	229 497	4 549 490
<b>2012</b>	1 209 623	923 439	2 338 343	341 150	4 812 555

### Annexe 3 : La consommation régionale des carburants en Algérie

	<b>EST</b>	<b>OUEST</b>	<b>CENTRE</b>	<b>SUD</b>	<b>TOTAL</b>
<b>2001</b>	1 859 696	1 307 829	1 812 788	803 582	5 783 895
<b>2002</b>	1 982 355	1 508 423	1 937 435	873 495	6 301 708
<b>2003</b>	2 115 594	1 511 896	2 073 966	895 013	6 596 469
<b>2004</b>	2 266 720	1 541 813	2 225 370	916 644	6 950 547
<b>2005</b>	2 348 257	1 604 276	2 357 396	958 692	7 268 621
<b>2006</b>	2 538 043	1 482 307	2 512 143	1 107 421	7 639 914
<b>2007</b>	2 752 359	1 651 209	2 687 426	1 157 328	8 248 322
<b>2008</b>	3 147 048	1 887 305	2 889 288	1 312 925	9 236 566
<b>2009</b>	3 475 076	2 065 582	3 098 581	1 448 433	10 087 672
<b>2010</b>	3 606 336	2 029 216	3 151 042	1 508 795	10 295 389
<b>2011</b>	3 889 447	2 223 106	3 409 330	1 673 906	11 195 789
<b>2012</b>	4 266 899	2 488 016	3 636 798	1 845 996	12 237 709

Unité : tonnes

**Annexe 4 : La consommation régionale du gasoil**

	<b>EST</b>	<b>OUEST</b>	<b>CENTRE</b>	<b>SUD</b>	<b>TOTAL</b>
<b>2001</b>	1 223 616	862 011	1 148 372	589 579	3 823 578
<b>2002</b>	1 348 097	1 037 503	1 317 797	663 029	4 366 426
<b>2003</b>	1 492 043	1 058 555	1 421 828	688 779	4 661 205
<b>2004</b>	1 622 159	1 098 243	1 569 101	640 855	4 930 358
<b>2005</b>	1 721 876	1 165 755	1 665 558	749 204	5 302 393
<b>2006</b>	1 895 469	1 080 719	1 834 783	859 089	5 670 060
<b>2007</b>	2 075 831	1 225 628	1 979 529	318 324	5 599 312
<b>2008</b>	2 393 885	1 426 062	2 125 173	1 047 280	6 992 400
<b>2009</b>	2 663 144	1 553 000	2 279 489	1 153 451	7 649 084
<b>2010</b>	2 733 294	1 480 536	2 175 998	1 200 672	7 590 500
<b>2011</b>	2 885 168	1 595 198	2 421 091	1 309 388	8 210 845
<b>2012</b>	3 129 294	1 753 578	2 514 350	1 432 567	8 829 789

Unité : tonnes

**Annexe 5 : La consommation régionale de l'essence**

	<b>EST</b>	<b>OUEST</b>	<b>CENTRE</b>	<b>SUD</b>	<b>TOTAL</b>
<b>2001</b>	636 080	445 818	664 416	214 003	1 960 317
<b>2002</b>	634 258	470 920	619 638	210 466	1 935 282
<b>2003</b>	623 551	453 341	652 138	206 234	1 935 264
<b>2004</b>	644 561	443 570	656 269	275 789	2 020 189
<b>2005</b>	626 381	438 521	691 838	209 488	1 966 228
<b>2006</b>	642 574	401 588	677 360	248 332	1 969 854
<b>2007</b>	676 528	425 581	707 897	839 004	2 649 010
<b>2008</b>	753 163	461 243	764 115	265 645	2 244 166
<b>2009</b>	811 932	512 582	819 092	294 982	2 438 588
<b>2010</b>	873 042	548 680	975 044	308 123	2 704 889
<b>2011</b>	1 004 279	627 908	988 239	364 518	2 984 944
<b>2012</b>	1 137 605	734 438	1 122 448	413 429	3 407 920

Unité : tonnes

**Annexe 6 : La consommation des carburants par wilaya en Algérie**

<b>Wilaya</b>	<b>Parc automobile</b>	<b>Cons. Gasoil (tonnes)</b>	<b>Cons. L'essence (tonnes)</b>	<b>Cons. Totale (tonnes)</b>	<b>Population</b>
<b>Adrar</b>	23 523	150378	29940	180318	407442
<b>Chlef</b>	105 906	176352	77495	253847	1050563
<b>Laghouat</b>	22 538	105695	25142	130837	419007
<b>Oum El Bouaghi</b>	36 145	190079	65203	255282	627139
<b>Batna</b>	126 468	285544	92879	378423	1196986
<b>Bejaia</b>	163 907	315916	70848	386764	1020938
<b>Biskra</b>	66 063	219832	77342	297174	750406
<b>Bechar</b>	20 881	123875	25700	149575	278221
<b>Blida</b>	278 359	379226	216278	595504	952383
<b>Bouira</b>	86 157	132055	49555	181610	759783
<b>Tamanrasset</b>	17 965	158249	39345	197594	189886
<b>Tebessa</b>	54 269	170598	86764	257362	684660
<b>Tlemcen</b>	129 081	432616	178983	611599	1017290
<b>Tiaret</b>	62 473	129371	45890	175261	905288
<b>Tizi Ouzou</b>	164 996	320470	74844	395314	1307495
<b>Alger-Boumerdes</b>	1393834	911547	510196	1421743	3836530
<b>Djelfa</b>	54 613	141470	161487	302957	1082298
<b>Jijel</b>	59 563	112127	40215	152342	700154
<b>Setif</b>	102 176	518634	138247	656881	1614199
<b>Saida</b>	46 901	64407	25383	89790	342450
<b>Skikda</b>	102 140	169738	62635	232373	952596
<b>Sidi Bel Abbès</b>	71 718	136450	49172	185622	636263
<b>Annaba</b>	149 569	154568	93028	247596	659610
<b>Guelma</b>	42 627	86966	45943	132909	510455
<b>Constantine</b>	175 462	320381	137892	458273	975942
<b>Médéa</b>	90 571	137314	60745	198059	967934
<b>Mostaganem</b>	92 754	115887	55209	171096	764098
<b>M'sila</b>	78 532	242295	63265	305560	1031294
<b>Mascara</b>	77 521	86178	40463	126641	812313
<b>Ouargla-ilizi</b>	74519	647085	73902	720987	655817
<b>Oran</b>	257 870	219863	138543	358406	1481041
<b>El Bayadh</b>	18 915	51976	14677	66653	219515
<b>B.B. Arrerridj</b>	74 886	178701	53389	232090	691618
<b>El Tarf</b>	39 590	98729	50844	149573	440797
<b>Tindouf</b>	3 453	82892	7900	90792	35820
<b>Tissemsilt</b>	25 870	57005	23866	80871	329743
<b>El Oued</b>	31 424	148391	61091	209482	685701
<b>Khenchela</b>	33 309	136291	38484	174775	407184
<b>Souk Ahras</b>	18 125	100579	44369	144948	439286
<b>Mila</b>	50 699	144232	48106	192338	824878
<b>Ain Defla</b>	48 024	117243	62549	179792	813075
<b>Naama</b>	15 292	55841	14762	70603	157007
<b>Ain Temouchent</b>	38 017	153583	37250	190833	392542
<b>Ghardaia</b>	35 194	139877	26534	166411	397113
<b>Relizane</b>	39 003	133158	47691	180849	775716



