

République Algérienne Démocratique et Populaire
Premier Ministre
Commissariat aux Energies Renouvelables
et à l'Efficacité Energétique

Développement du GPL/c et du GNC en tant que leviers de la transition énergétique dans le secteur du transport en Algérie



© CEREFÉ 2024

Tous droits réservés. La reproduction de tout ou partie de ce document sans autorisation préalable est interdite.

CEREFÉ (2024) : Développement de gaz naturel en tant que levier de la transition énergétique en Algérie, (Edition 2024) : Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Énergétique, Premier Ministre, Alger.

EISSN/ISSN 2716-8654

Pour information ou commentaire : report@cerefe.gov.dz
www.cerefe.gov.dz

A propos du CEREFÉ

Le Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Énergétique (CEREFÉ) est un établissement public doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Il est créé auprès du Premier Ministre par décret exécutif n°19-280 du 21 Safar 1441 correspondant au 20 Octobre 2019, modifié et complété par le décret exécutif n° 21-95 du 26 Rajab 1442 correspondant au 10 mars 2021.

Le CEREFÉ contribue au développement national et sectoriel des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Il est chargé d'évaluer la politique nationale de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, les outils mobilisés pour sa mise en œuvre ainsi que leurs retombées et d'élaborer les rapports d'évaluation annuels y afférents.

Composition du groupe de travail « Mobilité Propre »

Coordination des travaux du groupe de travail et rédaction du rapport	
M. SELLAMI Rabah	Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique
Membres	
M. MERABET Hamza M. NECHACHEBI Mustapha M. MADANI Ishak Mme CHIOUKH Nadia Mme BOUDISSA Naila	Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique
M. IDRI Ali Mme FEKIH Imane Mme ELBERKENNOU Malika Mme DEHIM Fouzia	Ministère de l'Energie et des Mines
Mme CHEHAT Jaouida	Ex-Ministère de la Transition Energétique et des Energies Renouvelables
M. AIT ALDJOURDI Mourad	Ministère des Finances
Mme BACHOUCHE Djamila M. SALHI Nouredine Mme YEFSAH Wassila	Ministère de l'Industrie et de la Production Pharmaceutique
M. MILOUDI Mourad M. HAMANI Abdelhgani M. HOURI Djillali	Ministère des Transports
M. YAHYAOUI Nouredine Mme HACHI Wassila	ETUSA

REMERCIEMENTS

Le CEREFÉ tient à adresser ses vifs remerciements aux membres du Groupe de Travail «Mobilité Propre» pour leur précieuse contribution dans l'élaboration de ce rapport.

Il remercie tout particulièrement l'ensemble des secteurs et institutions pour leur participation dans les réunions de travail et d'avoir fourni au groupe de travail les données nécessaires pour l'accomplissement de ce travail.

Sommaire

LISTE DES FIGURES	7
LISTE DES TABLEAUX	8
LISTE DES ABREVIATIONS	9
Résumé Exécutif	11
Partie I	15
Utilisation du GPL comme carburant	15
1. Analyse de l'état de développement du GPL/c à l'échelle mondiale	
1.1. Facteurs incitatifs de l'attractivité du GPL/c	15
1.2. Résumé des politiques incitatives adoptées dans le monde	18
1.3. Facteurs favorisant le développement du marché du GPL/c	19
1.4. Limitations d'accès des véhicules roulant au GPL/c aux parkings couverts.....	20
2. Développement de l'utilisation du GPL/c en Algérie	22
2.1. Etat de la conversion du parc automobile en GPL/c	23
2.2. Production nationale du GPL/c	26
2.3. Moyens de Production du GPL	28
2.4. Infrastructures de transport et de distribution du GPL/c	29
2.5. Rôle des programmes de subvention dans le développement du GPL/c	35
2.6. Cadre réglementaire et normatif inhérent au développement de l'utilisation du GPL/c	39
2.7. Efficacité énergétique et impact de développement du GPL/c sur les économies d'essence	41
2.8. Impact des programmes de subvention des kits GPL/c sur l'activité des installateurs	42
2.9. Recommandations pour la généralisation de l'utilisation du GPL/c	43
Partie II	45
Utilisation du gaz naturel comme carburant	45
1. Analyse de l'état de développement du GNC à l'échelle mondiale	45
2. Développement de l'utilisation du GNC en Algérie	48
2.1. Soutien financier de l'Etat pour l'acquisition des véhicules roulant au GNC ..	49
2.2. Réglementation régissant le développement de l'utilisation du GNC.....	50
2.3. Recommandations pour la généralisation de l'utilisation du GNC	51
A. Phase pilote et de démonstration	51
B. Phase de création du marché	51
C. Phase de déploiement à grande échelle	52
3. Compétitivité du GPL/c face au GNC	53
Références	54

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Déploiement du GPL/c dans le monde à la fin de l'année 2022.....	15
Figure 2	Distance de rentabilité par pays à la fin de l'année 2022.....	17
Figure 3	Gaine d'évacuation du GPL/C dirigé vers l'extérieur du coffre du véhicule.....	20
Figure 4	Configuration du parc automobile national, selon le type de carburant utilisé, à la fin de l'année 2020.....	23
Figure 5	Taux de conversion des véhicules roulant à l'essence au GPL/c à la fin de l'année 2020.....	24
Figure 6	Evolution du parc automobile et de la consommation du GPL/c entre 2010 et 2022	24
Figure 7	Evolution des prix à la pompe de l'essence et du GPL/c entre 2009 et 2023.....	25
Figure 8	Impact de l'accroissement de l'écart entre le prix de l'essence et du GPL/c sur la demande en GPL/c.....	26
Figure 9	Evolution des quantités du GPL (Ktep) produite au niveau national ainsi que celles consommées localement et exportées entre 2010 et 2022.....	27
Figure 10	Evolution de la consommation interne du GPL par secteur d'activité entre 2009 et 2022.....	28
Figure 11	Localisation des principaux lieux de production du GPL.....	28
Figure 12	Réseau national de pipelines de transport des hydrocarbures.....	30
Figure 13	Taux de couverture nationale en stations de services équipées de distributeurs GPL/c à la fin de l'année 2022.....	32
Figure 14	Répartition des stations de services GPL/c par Wilaya à la fin de l'année 2022.....	33
Figure 15	Véhicules en attente d'approvisionnement en GPL/c (Station Sud de Zeralda, le 10 Mars 2023).....	34
Figure 16	Distances d'amortissement des kits de conversion des véhicules au GPL/c selon la cylindrée des véhicules.....	38
Figure 17	Durée d'amortissement des kits GPL/c en fonction des distances annuelles parcourues.....	38
Figure 18	Impact de la croissance de la demande en GPL/c sur les économies d'essence.....	42
Figure 19	Répartition des véhicules roulant au gaz naturel dans le monde, par région en 2019	45
Figure 20	Etat de développement de l'infrastructure de ravitaillement en gaz naturel dans les pays leaders, en 2019.....	44
Figure 21	Répartition des stations de ravitaillement du GNC et du GNL en Europe, en 2019	47
Figure 22	Scénario d'évolution de la demande de l'Afrique en gaz naturel par secteur d'activité (milliards de m3), établi en 2022.....	48
Figure 23	Le prototype de bus roulant au GNC réalisé par SNVI de Rouiba, en 2016.....	49

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Prix comparatifs des carburants dans le monde en 2023.....	16
Tableau 2	Résumé des politiques incitatives du GPL/c à travers le monde.....	19
Tableau 3	Etat du cadre réglementaire et normatif régissant l'accès aux parkings couverts et sous terrains dans certains pays.....	21
Tableau 4	Pipelines de transport du GPL.....	29
Tableau 5	Implantation des dépôts primaires de carburants et moyens d'approvisionnement..	31
Tableau 6	Nombre de points de vente du GPL/c en fonction de la superficie des wilayas possédant les parcs automobiles les plus importants du pays.....	34
Tableau 7	Dotations budgétaires annuelles pour la subvention des programmes de conversion des véhicules au GPL/c, pendant les cinq (05) dernières années.....	36
Tableau 8	Distance d'amortissement des conversions des véhicules automobiles au GPL/c en fonction du prix du kit et de la cylindrée du véhicule.....	37
Tableau 9	Textes législatifs et réglementaires encadrant l'activité GPL/c.....	40
Tableau 10	Comparaison de la consommation d'essence et de GPL/c de véhicules de différentes cylindrées.....	41
Tableau 11	Les cinq pays leaders dans le déploiement des véhicules roulant au gaz naturel, année 2019.....	46
Tableau 12	Textes réglementaires encadrant l'utilisation du gaz naturel comme carburant.....	50
Tableau 13	Comparaison entre le GPL/c et le GNC.....	53

LISTE DES ABREVIATIONS

APRUE :	Agence pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie
ARH :	Autorité de Régulation des Hydrocarbures
BDL :	Banque de Développement Local
CEREFÉ :	Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique
ETUSA :	Etablissement de Transport Urbain et Suburbain d'Alger
FNME :	Fond National de la Maitrise de l'Energie
FPEG :	Forum des Pays Exportateurs du Gaz
GN :	Gaz Naturel
GNC :	Gaz Naturel Comprimé
GNL :	Gaz Naturel Liquéfié
GPL :	Gaz de Pétrole Liquéfié
GPL/c :	Gaz de Pétrole Liquéfié, carburant
Ktep :	kilotonne équivalent pétrole
MT :	Million de Tonnes
MTEER :	Ministère de la Transition Energétique et des Energies Renouvelables
NAFTAL :	Société Nationale de Commercialisation et de Distribution de Produits Pétroliers
NOx :	Famille des Oxydes Nitreux
PCI :	Pouvoir Calorifique Inférieur
PM :	Particulate Matter
PNME :	Programme National de Maitrise de l'Energie
SOx :	Famille des Oxydes de Soufre
SAA :	Société Algérienne d'Assurance
SNVI :	Société Nationale des Véhicules Industriels
SONELGAZ :	Société Nationale de l'Electricité et du Gaz
UNIAGPL :	Union Nationale des Installateurs de kits GPL/c
ZFE :	Zone à Faible Emissions

Résumé Exécutif

De nombreux pays ont eu recours, ces dernières années, à l'utilisation du gaz naturel, sous forme de gaz naturel comprimé (GNC), de gaz naturel liquéfié (GNL) ou de gaz du pétrole liquéfié (GPL), dans le secteur des transports.

L'abondance et la compétitivité économique du GPL/c et du GNC ainsi que leurs faibles impacts sur la qualité de l'air et la santé publique constituent des facteurs clés ayant permis leur développement à l'échelle mondiale. Leur usage comme carburant s'est développé d'une manière spectaculaire notamment dans certains pays non-producteurs d'hydrocarbures, à l'instar de la Turquie et de l'Italie.

En Algérie, le développement du GPL/c, bien qu'il ait été lancé pour la première fois en 1983, n'a connu un grand essor que ces dernières années. Par contre, le développement du GNC n'a pas dépassé, à ce jour, le stade expérimental.

Compte tenu des capacités du pays en gaz naturel et les opportunités qu'il offre quant à ses divers emplois, notamment comme carburant respectueux de l'environnement comparé à l'essence et au gasoil, il représente la solution la mieux adaptée sur le plan tant économique que sanitaire et environnemental. A ce titre, l'Algérie qui dispose d'un grand potentiel en matière de production de GPL/c et de GNC, les considère comme des produits stratégiques aussi bien pour la réduction de la consommation de l'essence et de gasoil que pour la lutte contre la contre bande au niveau des zones frontalières [1]. Le développement de l'utilisation du GPL/c et de GNC qui constitue un élément essentiel de la politique nationale en matière d'efficacité énergétique, tient compte également de l'industrialisation des kits GPL, de la multiplication des centres de conversion et de la mise en place d'une filière intégrée de GNC.

Le présent rapport représente le premier livrable de l'étude sur l'opportunité de développement de la mobilité propre en Algérie que le Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Énergétique (CEREFÉ) est chargé d'élaborer dans le cadre des travaux du groupe de travail mis en place à cet effet et constitué des représentants des Ministères des Finances, de l'Energie et des Mines, de l'Industrie et des Transports, ainsi que de l'ex-Ministère de la Transition Énergétique et des Energies Renouvelables.

Structuré en deux parties, le rapport dresse un état des lieux et une analyse comparative sur le développement, à l'échelle mondiale et nationale, de l'utilisation respectivement de gaz du pétrole liquéfié (GPL) et du gaz naturel (GNC et GNL) comme carburants dans le secteur des transports, en formulant des recommandations devant permettre l'accélération de la cadence de leur utilisation en Algérie, et ce, dans le cadre d'une stratégie de développement d'une mobilité propre et durable qui constitue un élément important de la politique nationale de transition énergétique.

Selon les statistiques les plus récentes, le parc national roulant au GPL/c comptait 850 000 véhicules au premier semestre 2023 et devait franchir le seuil d'un million à la fin de l'année 2023 [2-3]. La croissance fulgurante de l'utilisation du GPL/c en Algérie, enregistrée à partir de l'année 2015, est plutôt corrélée à l'augmentation graduelle du prix à la pompe de l'essence et du gasoil, opérée progressivement à travers les lois de finances de 2016, 2017, 2018 et 2020, qu'à la subvention accordée pour la fourniture et l'installation des kits GPL/c. En effet, la demande sur le GPL/c n'a cessé de croître depuis l'année 2016, passant de 290 Ktep en 2015 à plus de 1800 Ktep en 2022. Cela s'est accompagné d'une baisse significative de la consommation de l'essence, passant de 4,4 millions tonnes en 2015 à 3,3 millions tonnes en 2022, soit des économies d'essence d'un peu plus d'un million tonnes.

Toutefois, en vue d'accélérer encore davantage la cadence de conversion de véhicules en GPL/c, le rapport recommande d'entreprendre des actions appropriées dont les principales sont résumées comme suit :

- Doter tous les centres d'emplissage existants de moyens de distribution de GPL/c ;
- Multiplier le nombre de centres d'emplissage pour couvrir l'ensemble des wilayas et régions du pays ;
- Renforcer la flotte de camions citernes de transport du GPL/c pour garantir l'approvisionnement continu des stations de services ;
- Encourager et soutenir l'ouverture de nouvelles stations de services dotées de distributeurs GPL/c dans le sud du pays ;
- Augmenter le nombre de distributeurs GPL/c au niveau des stations de services pour éliminer les longues files d'attentes ;
- Encourager et soutenir la construction de stations de services dédiées exclusivement à la distribution de GPL/c ;
- Examiner la suspension voire la suppression progressive ou totale de la subvention dédiée à la conversion des véhicules automobiles au GPL/c (fourniture et installation des kits GPL/c) et l'orienter vers le soutien de la réalisation d'infrastructures de distribution de GPL/c (citernes de stockage et distributeurs) ;
- Encourager et soutenir la fabrication locale des kits et des citernes de stockage du GPL/ ;
- Mettre en place des mesures règlementaires, normatives et techniques permettant l'accès des véhicules équipés de kits GPL/C aux parkings sous terrains et couverts (par exemple : l'obligation d'installation d'une ventilation mécanique pour le renouvellement continu de l'air dans les lieux de stationnement).
- Introduire une clause spécifique au niveau des cahiers des charges réglementant aussi bien les véhicules importés que ceux fabriqués localement, exigeant un quota minimum de modèles équipés de kits GPL/c avec l'homologation nécessaire, à la sortie d'usine et à la livraison. L'intégration nationale de ce type d'intervention resterait de ce fait envisageable et pourrait faire l'objet de conventions avantageuses entre concessionnaires et installateurs locaux agréés, tout en assurant le maintien de la garantie des véhicules neufs ainsi dotés de kits GPL/c, au même titre que ceux d'origine ;
- Mener des campagnes de sensibilisation pour la rationalisation de la consommation de GPL/c dont la consommation (au L/100 km) est 17% supérieure à celle de l'essence et dont le prix est cinq fois moins cher que celui de l'essence. Les quantités de GPL ainsi économisées, qui pourraient être valorisées dans l'industrie locale ou exportées, auront plus de valeurs ajoutées pour l'économie nationale.

Quant au GNC et malgré la réalisation d'un nombre non-négligeable d'actions en faveur du développement de son utilisation comme carburant de véhicules automobiles en Algérie, les objectifs escomptés n'ont pas été atteints, et ce, en raison de l'absence de quelques maillons clés ayant causé le dysfonctionnement de toute la chaîne de valeur. Afin de relancer ce programme d'intérêt économique et environnemental pour le pays, il est essentiel de développer une stratégie devant conduire à l'accélération du processus de création de l'écosystème favorable au déploiement de GNC, notamment dans le transport des voyageurs et des marchandises. Les principales recommandations auxquelles a abouti le rapport sont résumées comme suit :

- Mettre en place un cadre réglementaire nécessaire à la généralisation du GNC ;
- Mettre en place un dispositif de soutien aux investisseurs désirant investir dans des stations GNC ;
- Mettre en place un dispositif de soutien financier, dans le cadre d'une politique de développement du transport propre et durable, pour l'acquisition de bus et camions roulant au GNC. Ce dispositif devra cibler, dans une première phase, les entreprises de transports de voyageurs et de marchandises pour les inciter à renouveler leurs flottes. Dans une seconde phase, le soutien financier de l'Etat pourrait concerner toutes les catégories de véhicules roulant au gasoil, y compris les propriétaires privés ;
- Mettre en place un dispositif d'aide y compris fiscale et parafiscale, à la conversion de véhicules gasoil au GNC ;
- Encourager et soutenir les investisseurs dans le domaine de la conversion du gasoil au GNC ;
- Soutenir le prix du GNC à la pompe par rapport à celui du gasoil. Cette mesure s'est avérée très efficace pour le cas du GPL/c ;
- Mettre en place un dispositif d'aide et d'encouragements pour les acquéreurs de véhicules neufs roulants au GNC ;
- Inciter et soutenir les centres de formation professionnelle pour lancer des formations de mécaniciens en mesure d'assurer l'installation des kits de conversion, la maintenance et la réparation des moteurs roulant au GNC ;
- Multiplier les centres de conversion des véhicules avec l'ouverture de l'activité au secteur privé ;
- S'assurer que les centres de conversion de véhicules gasoil au GNC soient dotés de services après-vente garantissant la maintenance des véhicules roulant au GNC ;
- Multiplier et généraliser les stations de service assurant la vente du GNC au public, et ce, sur l'ensemble du territoire national ;
- Rendre disponible sur le marché national des véhicules neufs équipés du moteur fonctionnant au GNC dont le tonnage dépasse 1,5 tonnes ;
- Les conversions au GNC, qui concernent les véhicules lourds tels que les bus, peuvent être imposées à la source ;
- Renforcer le réseau de distribution du gaz naturel de Sonelgaz pour assurer la couverture de l'ensemble du territoire national.

Partie I

Utilisation du GPL comme carburant

1. Analyse de l'état de développement du GPL/c à l'échelle mondiale

En raison de ses avantages environnementaux (réduction des émissions de particules, d'oxydes de soufre (SOx) et d'oxydes d'azote (NOx)), le gaz du pétrole liquéfié en tant que carburant (GPL/c) occupe une place de plus en plus importante dans le monde. En 2022, le parc automobile mondial comptait plus de 27 millions de véhicules roulant au GPL/c, appuyé par une infrastructure de ravitaillement constituée d'environ 79 000 stations de service [4-5]. Le déploiement du GPL/c en tant qu'alternatif à l'essence et au gasoil s'est particulièrement développé en Europe, dont la réduction de l'impact du transport sur la qualité de l'air, notamment dans les villes et les zones urbaines (Figure 1) en est la principale motivation [4].

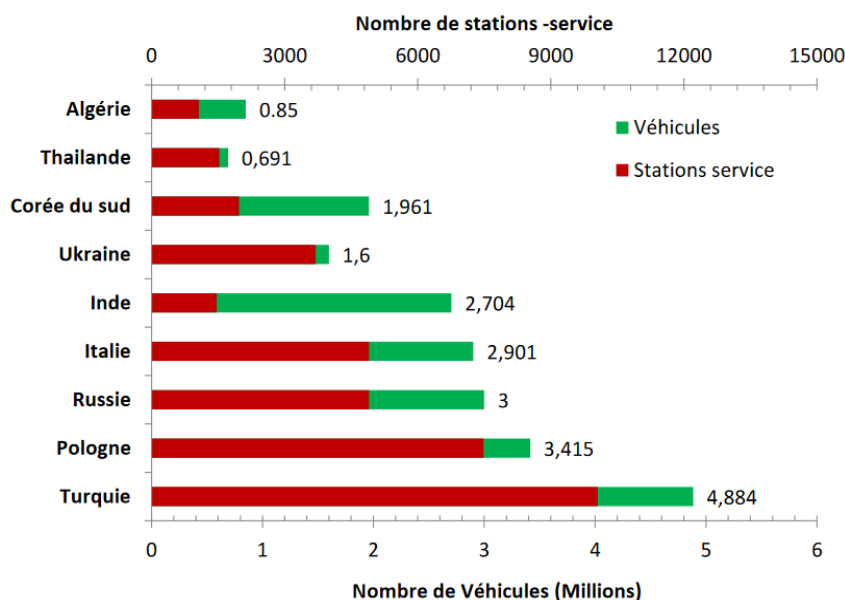


Figure 1. Déploiement de GPL/c dans le monde à la fin de l'année 2022 [4].

En effet, selon le bilan de l'année 2022, cinq pays européens (Turquie, Pologne, Russie, Italie et Ukraine) totalisent, à eux seuls, plus de 58% de la flotte mondiale des véhicules roulant au GPL/c. Ce développement remarquable est le résultat des politiques d'incitations et d'encouragements en faveur de l'utilisation du GPL/c et de déploiement d'une importante infrastructure de ravitaillement garantissant sa large disponibilité [4-6].

1.1. Facteurs incitatifs de l'attractivité du GPL/c

a- Prix à la pompe du GPL/c

La première mesure incitative adoptée par la plupart des pays pour promouvoir la conversion des véhicules au GPL/c consistait à appliquer des prix à la pompe beaucoup plus attractifs pour le GPL/C que pour l'essence et le gasoil, comme indiqué sur le Tableau 1 [7].

Tableau 1. Prix comparatifs des carburants dans le monde en 2023 [7].

Pays	Prix à la pompe (EUR)			Facteur de multiplication	
	GPL/c	Essence	Gasoil	Essence	Diesel
Albanie	0,49	1,626	1,995	3,3	4
Algérie	0,061 ¹	0,314 ¹	0,198 ¹	5,1	3,2
Belgique	0,79	1,764	1,769	2,2	2,2
Bulgarie	0,624	1,345	1,447	2,1	2,3
France	0,995	1,903	1,89	1,9	1,9
Italie	0,796	1,87	1,881	2,3	2,3
Pologne	0,676	1,397	1,577	2	2,3
Russie	0,17	0,670	0,756	3,9	4,4
Turquie	0,588	1,048	1,048	1,8	1,8
Ukraine	0,64	1,203	1,295	1,88	2
Corée du Sud	0,659	1,028	1,075	1,56	1,63

En effet, comme mesures d'encouragement et d'incitation, la plupart des pays appliquent au GPL/c des prix à la pompe nettement inférieurs à ceux de l'essence et du gasoil. Ainsi, il convient de noter que certains pays, comme la Russie, l'Italie et la Pologne, offrent des réductions sur le prix de GPL/c de plus de 50% par rapport à ceux des autres carburants. En Algérie, le GPL/c est cédé aux utilisateurs à un prix cinq fois moins cher que celui de l'essence et trois fois moins cher que celui du gasoil. **De ce fait, le prix du GPL/c en Algérie est le moins cher au monde [8].**

b- Cout de conversion des véhicules et distance de rentabilité²

Le cout de conversion des véhicules au GPL/c et son prix à la pompe sont les deux facteurs les plus déterminants quant à l'attractivité de son utilisation. En revanche, le prix à la pompe de GPL/c constitue un paramètre essentiel dans la détermination de la distance de rentabilité dans une opération de conversion.

A ce titre, il convient de souligner que le GPL/c a connu un déploiement fulgurant dans les pays qui enregistrent les distances de rentabilité les plus faibles. Selon l'Association Mondiale de GPL/c (World Liquid Petroleum Gas Association, WLPGA), la distance de rentabilité dans 75% des pays utilisateurs du GPL en tant que carburant est inférieure à 50 000 km. La distance de rentabilité la plus faible est atteinte en Bulgarie, soit après seulement 13 000 km de circulation (Figure 2).

¹ Cours de change considéré est celui du 30/05/2023.

² C'est la distance qu'un véhicule doit parcourir pour amortir le cout de sa conversion au GPL/c.

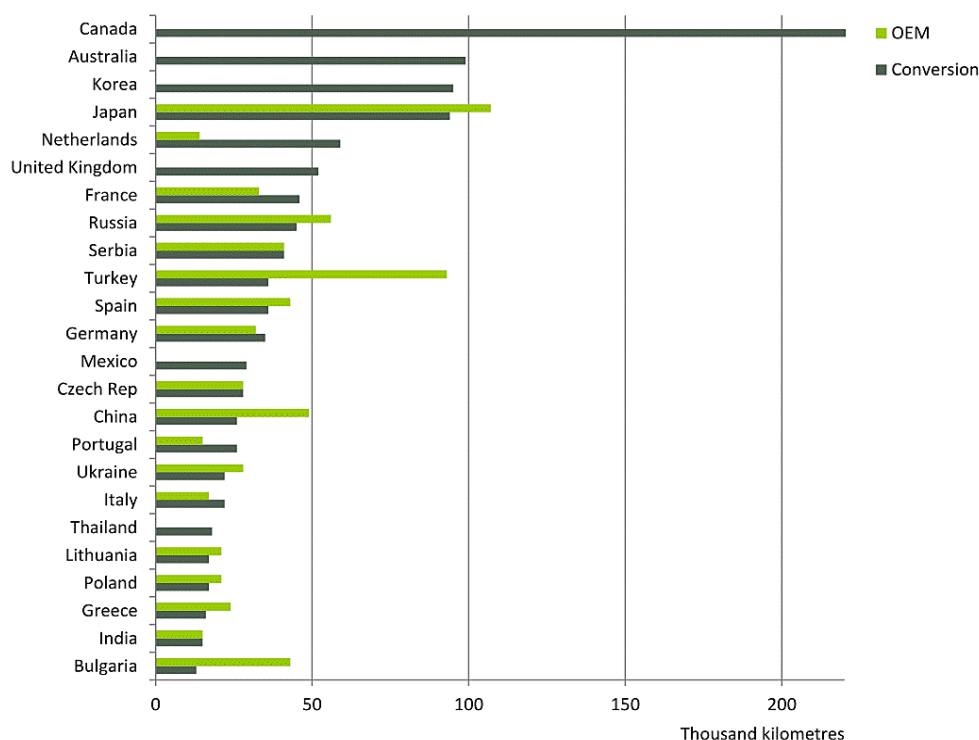


Figure 2. Distance de rentabilité par pays à la fin de l'année 2022
(OEM³ : Véhicules sortant de l'usine avec un moteur ne fonctionnant qu'avec le GPL/c) [4].

Le GPL/c est également très compétitif en Grèce, en Inde, en Lituanie, en Pologne et en Thaïlande, enregistrant des seuils de distance de rentabilité inférieurs à 20 000 km [4].

Bien que la distance de rentabilité d'un véhicule converti au GPL/c soit considérée comme le facteur le plus important à même de stimuler le développement de son utilisation dans le monde, son déploiement à grande échelle reste conditionné par le développement harmonieux de l'infrastructure de ravitaillement, comme c'est le cas en Inde. En effet, l'Inde connaît un énorme déficit en matière de couverture de son immense territoire par des stations de services équipées de distributeurs de GPL/c, et ce, malgré la grande attractivité de son prix à la pompe. Cette situation a été à l'origine du ralentissement du développement de son utilisation dans ce pays.

c- Restrictions appliquées aux véhicules gasoil et zones à faibles émissions

Dans certains pays tels que le Japon et la Corée du Sud, les restrictions environnementales et sanitaires sur l'utilisation des véhicules roulant au gasoil, à travers la création de zones à faibles émissions (ZFE), ont été à l'origine du succès des programmes de développement de l'utilisation de GPL/c [9-10]. Des mesures similaires relatives à la régulation de l'accès des camions de marchandises équipés de moteurs à gasoil aux villes et aux zones urbaines ont été adoptées dans de nombreux pays européens, induisant ainsi un développement rapide d'une flotte de camions et de véhicules roulant au GPL/c. Dans le but de lutter contre la pollution atmosphérique, générée par le trafic automobile dans les zones urbaines sensibles, le concept ZFE a été introduit, pour la première fois, par la Suède à travers la création, en 1996, des premières zones environnementales [11].

³ OEM : Original Equipment Manufacturer

D'autres pays tels que le Royaume-Uni, l'Allemagne, l'Italie et la France ont suivi ce schéma afin de réduire la pollution atmosphérique dans les zones urbaines et respecter les valeurs limites exigées par la réglementation européenne relative au dioxyde d'azote (NO₂) et aux particules en suspension dans l'air (PM10⁴) [12]. Les zones à faibles émissions sont, en effet, des territoires délimités dont l'accès aux véhicules les plus polluants est réglementé, soit par l'interdiction totale d'accès, ou par l'exigence d'une redevance de circulation à l'intérieur de ces zones. Initialement, la réglementation encadrant ces zones ne s'appliquait qu'aux véhicules lourds roulant au gasoil. Dès l'année 2018, les véhicules roulant au gasoil, à la fois légers et lourds, sont désormais concernés par les restrictions d'accès à ces territoires [13].

1.2. Résumé des politiques incitatives adoptées dans le monde

L'examen des mesures incitatives, mises en place par les différents pays afin d'encourager l'utilisation du GPL comme carburant, montre que toutes les politiques de promotion y afférentes ont été bâties sur la réduction de son prix par rapport à ceux de l'essence et du gasoil. Cette baisse du prix à la pompe n'a été réalisée que par l'instauration de mesures fiscales et parafiscales en faveur du GPL/c telles que l'exonération de la taxe sur les carburants ou l'institution d'une baisse importante de celle-ci (Tableau 2). Certains pays européens tels que la France, l'Italie, les Pays-Bas et le Royaume-Uni ont opté pour l'exonération ou la baisse de la taxe sur les véhicules roulant au GPL/c comme mesure incitative supplémentaire. En termes d'octroi de subventions ou de crédits pour la conversion (l'acquisition et l'installation du kit GPL/c) ou l'achat de véhicules déjà équipés du kit GPL/c, seuls les pays enregistrant des distances de rentabilité relativement élevées ont eu recours à ce type d'incitations, en raison du coût élevé de la conversion des véhicules au GPL/c.

⁴ Particules, en suspension dans l'air, de diamètre inférieur à 10 µm.

Tableau 2. Résumé des politiques incitatives du GPL/c à travers le monde

Pays	Exonération de la taxe sur les carburants ou grandes remises ⁵	Taxe sur les véhicules (exonération ou rabais ⁶)	Subventions/crédits pour les conversions ou Achats OEM
Australie			
Bulgarie	✓		
Canada	✓		✓ (véhicules lourds)
Chine	✓		✓
France	✓	✓	
Allemagne	✓		
Algérie	✓		
Inde	✓		
Italie	✓		
Corée du Sud	✓		
Pays-Bas	✓	✓	
Pologne	✓		
Russie	✓		
Espagne	✓		✓
Thaïlande	✓		
Turquie	✓		
Royaume-Uni	✓	✓	✓
Etats-Unis			✓

1.3. Facteurs favorisant le développement du marché de GPL/c

L'étude rétrospective menée par l'Association Mondiale de GPL/c (World Liquid Petroleum Gas Association, WLPGA) sur les différentes politiques incitatives mises en place dans 25 pays utilisateurs de GPL/c a permis de conclure que les incitations financières à même d'amortir, le plus rapidement possible, les investissements inhérents aux opérations de conversion des véhicules au GPL/c, se sont avérées les plus efficaces [14]. En effet, les taxes sur les carburants et les subventions pour la conversion des véhicules au GPL/c sont les principaux paramètres qui incitent les propriétaires de véhicules à passer au GPL/c. En pratique, le paramètre essentiel qu'un automobiliste considère, lors de son choix pour le GPL/c, est le délai pendant lequel le coût additionnel de conversion de son véhicule est remboursé. Ainsi, les taxes sur les carburants et les subventions sont considérées comme des moyens efficaces de raccourcissement des délais d'amortissement des frais de conversion des véhicules au GPL/c.

Par ailleurs, les fortes incitations financières à elles seules ne conduisent pas nécessairement au développement de l'utilisation du GPL/c tant que la masse critique du marché n'est pas atteinte [14]. De ce fait, les conditions favorables au développement de l'utilisation du GPL/c peuvent être résumées comme suit :

⁵ Droit d'accise inférieur à la moitié de ceux perçus sur le diesel et l'essence.

⁶ Par rapport à l'essence (Comprend les taxes sur la conversion/l'acquisition de véhicules, les frais d'immatriculation initiale de véhicules et les frais de route/d'immatriculation annuelles)

- Le marché doit être suffisamment grand pour que les utilisateurs potentiels et les fournisseurs de carburant soient rassurés que le GPL/c est une alternative sûre, fiable et rentable par rapport aux carburants conventionnels. A ce titre, plus il y a de véhicules roulant au GPL/c sur la route, plus les propriétaires de véhicules auront de la confiance pour équiper leurs véhicules avec des kits GPL/c.
- Le GPL/c doit être largement disponible et le public doit être bien informé. Le manque de stations-service est un obstacle majeur pour persuader les propriétaires de véhicules de passer au GPL/c, même si de fortes incitations financières sont instituées.
- Le marché du GPL/c doit être suffisamment important pour qu'un réseau viable et fiable de mécaniciens spécialisés en conversion et maintenance se déploie pour convertir et entretenir les véhicules au GPL/c et assurer la disponibilité des pièces de rechange et des équipements y afférents.
- Les normes techniques et de sécurité sont un autre volet important à instituer par les pouvoirs publics en concertation avec les fabricants d'équipements de GPL/c, les fournisseurs de GPL/c, et les convertisseurs de véhicules. Il est essentiel que les autorités définissent et appliquent des normes d'exploitations harmonisées tant sur les aspects de la distribution de GPL/c et des kits de conversion que sur l'installation des équipements sur les véhicules.

1.4. Limitations d'accès des véhicules roulant au GPL/c aux parkings couverts

Etant donné que le GPL/c est plus dense que l'air, contrairement au gaz naturel, il risque, en cas de fuite, de s'accumuler au niveau du sol et dans les parties basses constituant un danger potentiel d'explosion notamment dans les lieux fermés comme les parkings souterrains. Cela pourrait conduire également à l'asphyxie des personnes dans la mesure où le GPL remplace l'air, lors de son accumulation, diminuant ainsi la concentration de l'oxygène dans l'atmosphère [15]. Pour cette raison et en plus de l'exigence de l'utilisation des soupapes de sécurité, les réservoirs des véhicules roulant au GPL/c sont dotés d'une gaine dirigée vers le bas du coffre contenant le réservoir, comme illustré sur la Figure 3, et ce, afin d'évacuer le surplus du GPL/c vers l'extérieur et éviter tout risque d'explosion.



Figure 3. Gaine d'évacuation du GPL/C dirigé vers l'extérieur du coffre du véhicule [16].

L'existence du risque d'accumulation, en cas de fuite, de ce gaz inflammable dans les lieux couverts (garages et parkings) a conduit de nombreux pays à adopter des mesures normatives et règlementaires pour encadrer l'accès des véhicules roulant au GPL/c aux parkings couverts, comme le montre le Tableau 3 [17]. Toutes les mesures adoptées conditionnent l'accès de ce type de véhicules aux parkings sous terrains et couverts par l'obligation d'installation d'une ventilation mécanique pour le renouvellement continu de l'air dans les lieux de stationnement.

Tableau 3. Etat du cadre règlementaire et normatif régissant l'accès aux parkings couverts et sous terrains dans certains pays [17].

Pays	Situation d'accès	Législation/source	Exigences spécifiques
Turquie	Non autorisé		
Algérie	Non autorisé	N/D	
Pologne	Autorisé avec quelques restrictions	Règlement technique fixant les conditions spécifiques à satisfaire par les parkings	Ventilation mécanique, détecteurs de concentrations critiques du GPL
Italie	Autorisé avec quelques restrictions	Décret 2002 http://www.gazzettaufficiale.biz/i/2002/20020283/02A13602.htm	Le stationnement n'est autorisé qu'au premier sous-sol
Ukraine	Autorisé	N/D	N/D
France	Autorisé	Décret 2006 http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/2719	
Allemagne	Autorisé par une règle non contraignante au niveau fédéral	Ordonnance type sur les parkings	Certaines villes imposent des exigences techniques pour les parkings souterrains (ex : Brême)
Pays-Bas	Autorisé avec quelques restrictions		Les véhicules GPL sont autorisés dans les parkings souterrains, il n'y a que peu de restrictions pour les anciens bâtiments
Espagne	Autorisé	Règlement technique	Le code du bâtiment prévoit des exigences de ventilation applicables aux nouveaux parkings.

2. Développement de l'utilisation du GPL/c en Algérie

L'utilisation du GPL/c comme carburant alternatif propre et à faible empreinte carbone a été lancée, pour la première fois en Algérie, dès 1983 à travers la promulgation du décret relatif aux conditions d'utilisation et de distribution du gaz de pétrole liquéfié [18]. Les premiers véhicules roulant au GPL/c ont été lancés par Naftal qui a la charge de sa distribution sur le marché local sous la marque commerciale déposée de Sirghaz [19]. Ce carburant à forte rentabilité économique pour Naftal avait fait l'objet d'une grande campagne de promotion ciblant, dans une première phase, les chauffeurs de taxis. La démarche adoptée par Naftal avait été basée sur une politique incitative de prix et l'attribution de facilités pour la fourniture et l'installation de kits GPL/c. Ainsi, le prix de GPL/c avait été fixé à 50% du prix de l'essence dans une première phase et ensuite ramené à 30% pour capter l'intérêt des automobilistes et encourager sa large consommation [7]. Cette mesure n'a pas tardé à créer un fort engouement pour ce carburant notamment auprès des chauffeurs de taxis. Cela avait incité Naftal à lancer la réalisation de plus de 400 stations de distribution et à créer une vingtaine de centres d'installation de kits GPL/c. L'ouverture de l'activité d'installation des kits GPL/c au secteur privé, en 1988 [20], a permis d'étendre son utilisation sur une grande partie du territoire national et d'attirer une autre catégorie d'utilisateurs que sont les particuliers.

En 2006, de nouvelles mesures incitatives visant l'encouragement de la consommation du GPL/c ont été introduites par les pouvoirs publics rendant son prix à la pompe plus attractif et l'installation des kits GPL/c plus accessible [21-22]. Ainsi, la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) avait été réduite de 17% à 7% pour le GPL/c, les kits de conversion et tous les équipements rentrant dans sa chaîne de distribution. La taxe sur les produits pétroliers (TPP) a été réduite, à son tour, pour le GPL/c passant de 2,60 DA à 1,00 DA.

L'année 2009 a connu la naissance d'un partenariat entre l'APRUE (l'Agence pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie) et la BDL (Banque de Développement Local) pour le lancement d'un crédit bancaire à zéro taux d'intérêt au profit des citoyens désirant la conversion de leurs véhicules en GPL/c, et ce, dans le cadre d'un programme baptisé Prop-Air. Il a été prévu que les charges financières liées au crédit de courte durée (une année) seront imputées du Fonds National de Maîtrise d'Energie (FNME) [23].

En outre, le gouvernement a décidé, à travers la loi de finances de 2011, l'exonération de la vignette automobile pour les véhicules équipés d'une carburation au GPL/c dans le cadre des politiques de protection de l'environnement et d'encouragement à l'utilisation de l'énergie propre dans le secteur des transports [24].

A la fin de l'année 2020, la Société Algérienne des Assurances (SAA) et l'Union Nationale des Installateurs de kits GPL (UNIAGPL) ont procédé à la signature d'une convention prévoyant une réduction de 60% sur l'assurance des voitures roulant au GPL/c. Pour bénéficier de cette réduction, qui reste applicable à ce jour par la SAA, les propriétaires de véhicules équipés de kits GPL/c doivent présenter le reçu d'un centre de conversion des voitures au GPL/c à travers le territoire national [25].

Ainsi, un peu plus de 40 ans après l'introduction du GPL comme carburant en Algérie, il est opportun de dresser un bilan détaillé sur l'état d'avancement des réalisations dans le domaine de la conversion du parc automobile national afin de tirer les leçons et d'identifier les contraintes et les lacunes pour enfin proposer les palliatifs nécessaires quant à l'accélération de la transition énergétique dans le secteur des transports.

2.1. Etat de la conversion du parc automobile en GPL/c

Le dernier bilan global cumulé relatif au nombre de véhicules roulant au GPL/c en Algérie, dressé en Juillet 2022 par l'ex-Ministère de la Transition Energétique et des Energies Renouvelables (MTEER), a fait état de 750 000 unités, à la fin de l'année 2020 [26]. Ce chiffre ne représente, en fait, que 9,7% du parc automobile global et 15,2% de celui roulant à l'essence, comme indiqué dans les Figures 4 et 5. Selon les statistiques les plus récentes, le parc national roulant au GPL/c comptait 850 000 véhicules au premier semestre 2023 et devrait franchir le seuil d'un million à la fin de l'année 2023 [2-3]. Il y a lieu de noter que le nombre affiché qui représente le cumul des différentes réalisations durant les quatre dernières décennies reste modeste si l'on considère les capacités du pays en matière de production de GPL/c ainsi que de son potentiel de conversion et de distribution de ce carburant.

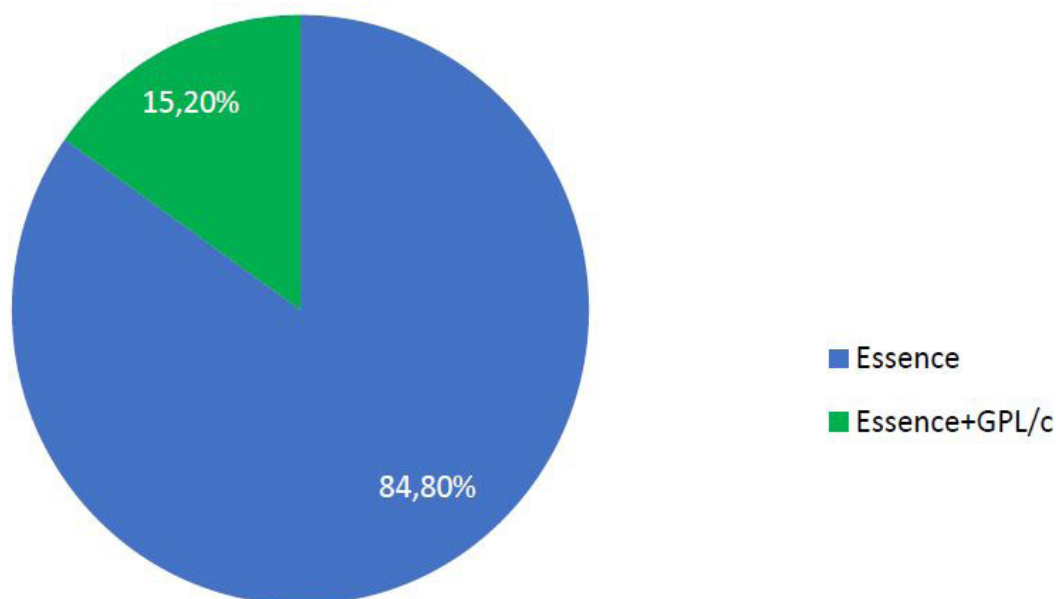


Figure 4. Configuration du parc automobile national, selon le type de carburant utilisé, à la fin de l'année 2020 [26-27].

En outre, l'examen du taux des véhicules convertis au GPL/c par rapport au nombre total des véhicules équipés d'une motorisation essence montre qu'il reste très faible, ne dépassant que légèrement 15%. Il devient donc nécessaire de consentir davantage d'efforts pour inverser la situation et baisser la part des véhicules roulant exclusivement à l'essence qui reste très élevée (85%).

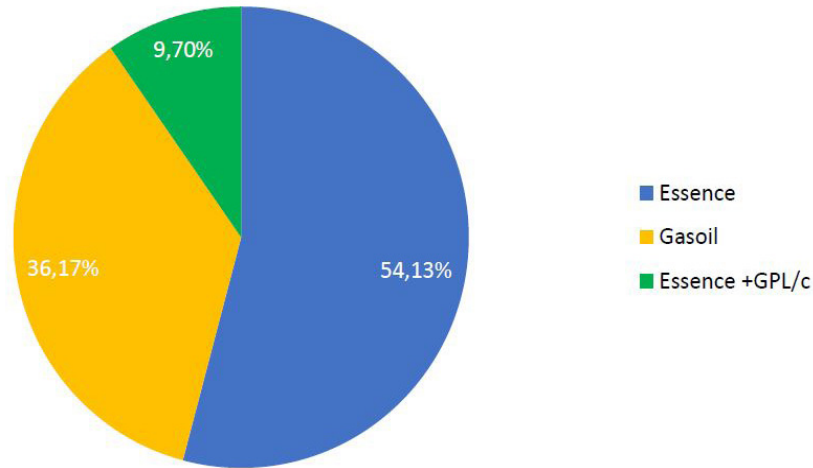


Figure 5. Taux de conversion des véhicules roulant à l'essence au GPL/c à la fin de l'année 2020 [26-27].

Le croisement des données relatives à l'évolution du parc automobile et la demande sur le GPL/c (Figure 6), montre clairement que ce n'est qu'à partir de 2016 que la demande sur le GPL/c commençait à augmenter avec un taux de croissance très appréciable, passant de moins de 300 Ktep en 2015 à 1830 Ktep en 2022, selon les données des bilans énergétiques nationaux [28-40].

Force est de constater qu'avant 2015, la consommation du GPL/c n'a pas évolué en harmonie avec l'expansion du parc automobile. Pendant cette période, la demande sur ce carburant est restée quasiment inchangée oscillant entre 300 et 350 Ktep par année, comme le montre la Figure 6.

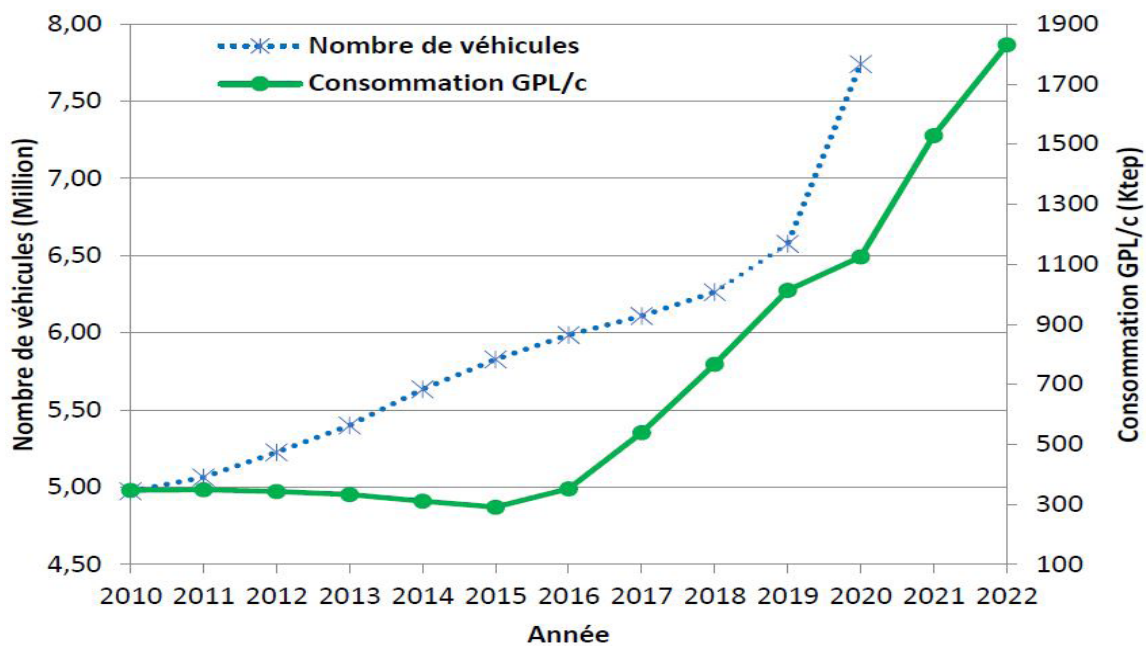


Figure 6. Evolution du parc automobile et de la consommation du GPL/c entre 2010 et 2022.

Cette tendance haussière de la demande sur le GPL/c, enregistrée à partir de l'année 2015, est, vraisemblablement, liée à la nouvelle politique mise en place par les pouvoirs publics pour augmenter graduellement le prix à la pompe de l'essence et du gasoil dans l'objectif de lutter contre le gaspillage et le développement des marchés informels au niveau des régions frontalières du pays [7].

Il est important de souligner que la révision à la hausse des prix de l'essence et du gasoil a été opérée progressivement à travers les lois de finances de 2016, 2017, 2018 et 2020 provoquant un écart croissant entre le prix de l'essence et le GPL/c pour atteindre, en 2020, la valeur de 36,62 DA comme le montre la Figure 7.

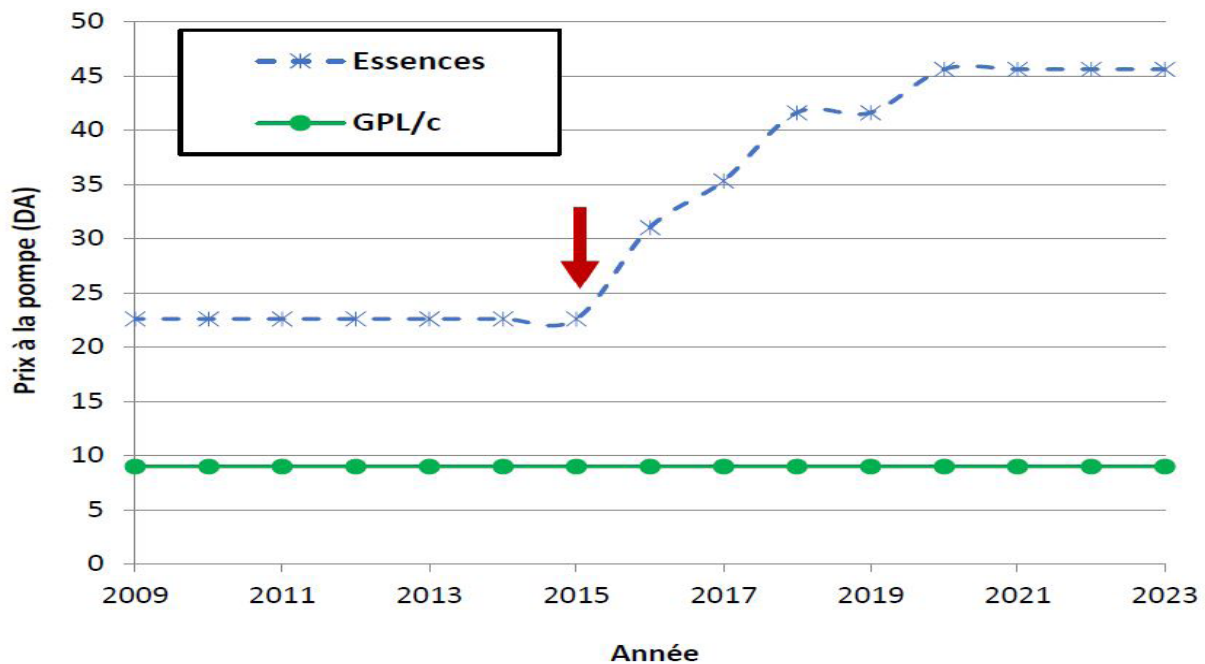


Figure 7. Evolution des prix à la pompe de l'essence et du GPL/c entre 2009 et 2023.

L'examen de l'évolution de l'écart entre le prix de l'essence et celui du GPL/c (Figure 8), montre sans ambiguïté que la politique d'augmentation du prix à la pompe de l'essence a été très efficace en termes d'augmentation du nombre de véhicules convertis au GPL/c. Ainsi, la demande sur le GPL/c n'a cessé de croître depuis l'année 2016, passant de 290 Ktep en 2015 à plus de 1800 Ktep en 2022 [28-40].

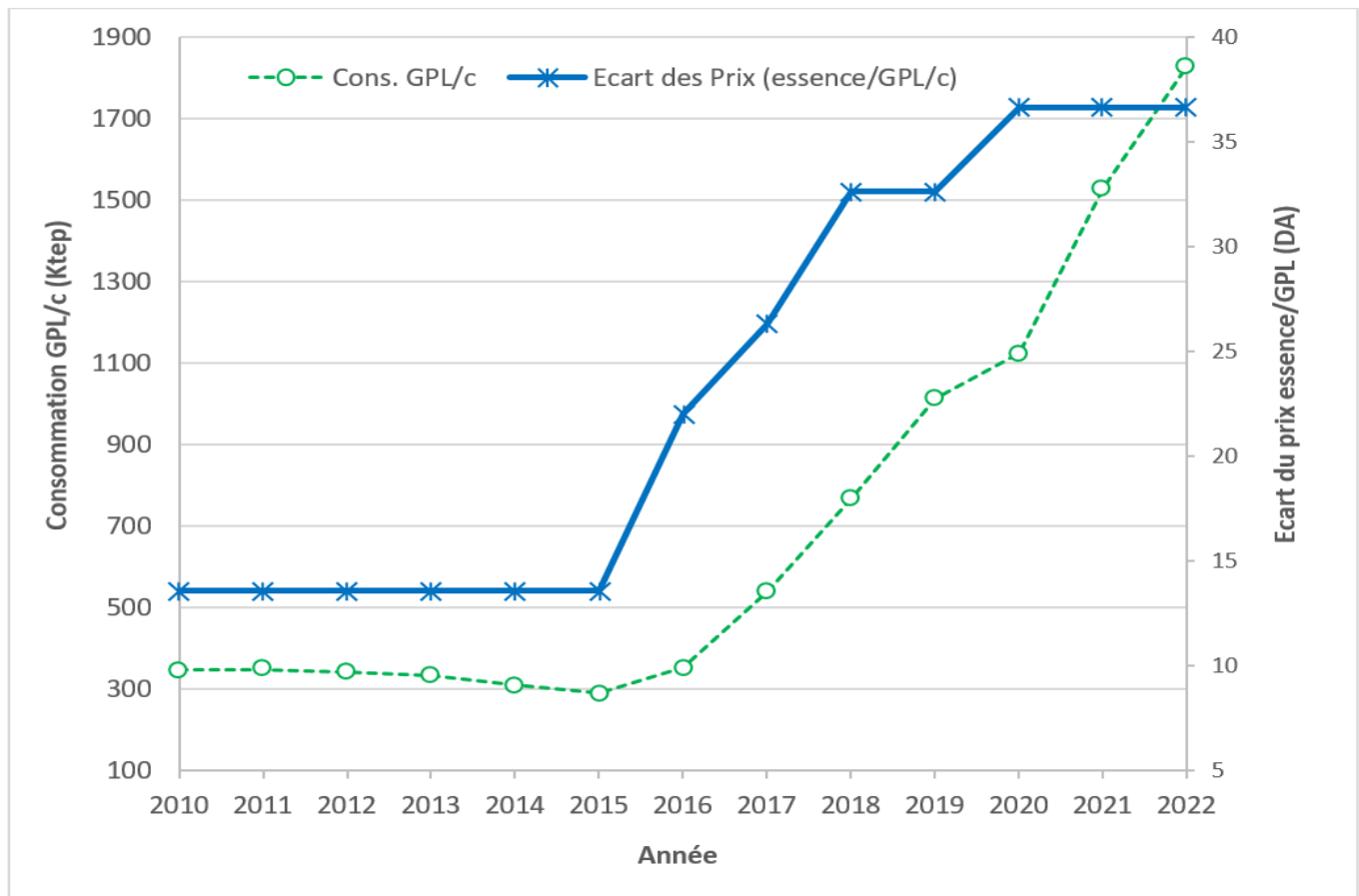


Figure 8. Impact de l'accroissement de l'écart entre le prix de l'essence et du GPL/c sur la demande en GPL/c.

2.2. Production nationale du GPL/c

Compte tenu de la forte croissance de la demande sur le GPL/c, pendant les dernières années, il convient d'examiner l'évolution des capacités nationales en termes de production de GPL, résultant des différentes phases de production et de traitement des hydrocarbures. Il y a lieu également d'analyser l'évolution des volumes de GPL exportés et consommés localement, durant la dernière décennie, afin de dégager une visibilité claire quant aux volumes qui pourraient être mobilisés à l'avenir afin d'accroître la part du GPL/c en tant que carburant propre et à faible émission de carbone et de particules.

La Figure 9 montre que la production de GPL a été assez constante pendant la période 2009 à 2022, variant entre 8000 Ktep et 11000 Ktep [28-40].

En effet, la production de GPL est étroitement liée à l'activité pétrolière et gazière au niveau des champs de production et des raffineries. Cette figure montre également que la consommation nationale de GPL impacte grandement les quantités destinées à l'export. Cela est clairement perceptible à partir de l'année 2016 qui a été marquée par un début d'accroissement de la demande locale sur ce produit. L'augmentation de la consommation interne du GPL, due principalement à la croissance du parc automobile roulant au GPL/c dès 2016 en raison de l'augmentation du prix à la pompe de l'essence, comme il a été présenté précédemment, a tiré les quantités destinées à l'export vers le bas, puisque la priorité a toujours été accordée à la satisfaction de la demande du marché local en GPL.

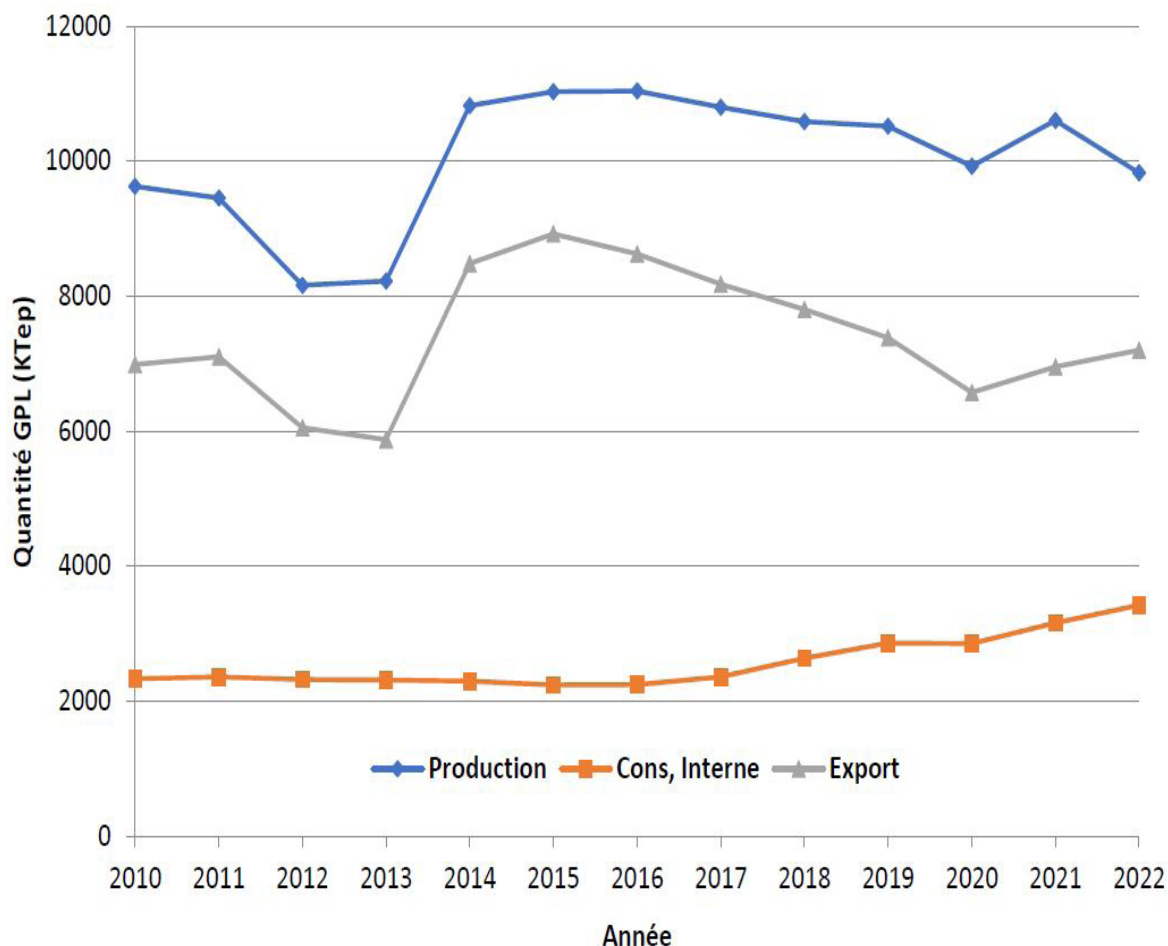


Figure 9. Evolution des quantités de GPL (Ktep) produites au niveau national ainsi que celles consommées localement et exportées entre 2010 et 2022 [29-40].

L'évolution de la consommation du GPL par secteur d'activité telle que le montre la Figure 10, révèle que c'est le secteur des transports qui enregistre la plus forte croissance, sachant que la demande interne globale sur ce produit a enregistré elle-aussi une forte augmentation durant la deuxième moitié de la dernière décennie. En continuant à promouvoir l'utilisation du GPL/c, le rythme de progression de la consommation du secteur des transports devra se maintenir, voire augmenter. En effet, le plan d'action du gouvernement pour la mise en œuvre du programme du Président de la République (Septembre 2021) prévoit, dans le cadre des actions visant la conversion des modes de carburants dans le secteur des transports, la conversion au titre des solutions intermédiaires, en 2021, de 150000 véhicules au GPL (particuliers, taxis, administrations publiques).

D'autre part, la Figure 10 montre que la part de la consommation des secteurs résidentiel et industriel a enregistré une baisse assez importante, pendant ces dernières années, probablement à cause de l'augmentation du taux de raccordement des localités au gaz naturel. Cela laisse présager que davantage de quantités de GPL pourraient être retirés de ces deux secteurs, durant les prochaines années, en faveur du secteur des transports.

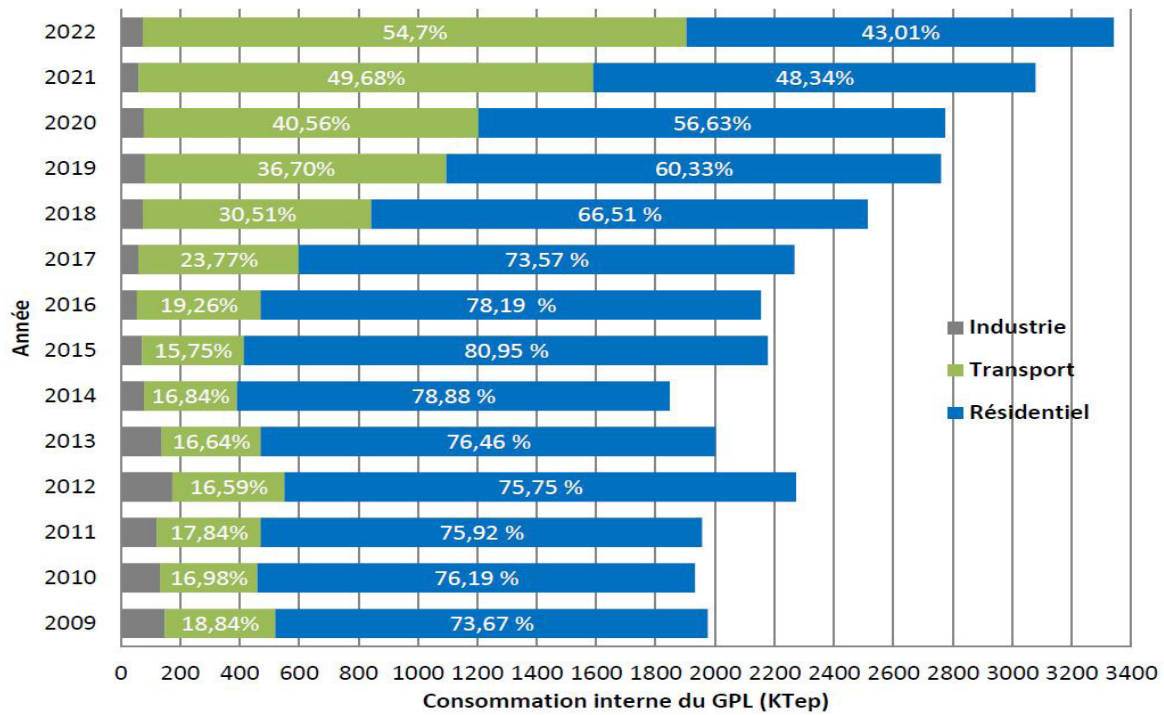


Figure 10. Evolution de la consommation interne du GPL par secteur d'activité entre 2009 et 2022 [28-40].

2.3. Moyens de Production du GPL

En termes de potentiel de production de GPL, les nouvelles découvertes de gisements de gaz naturel devront permettre à l'Algérie de renforcer ses capacités de production en la matière, et ce, à travers l'arrivée des volumes supplémentaires qui seront produits, une fois les nouveaux champs gaziers entreront en exploitation.

A l'état actuel, le pays dispose de plusieurs sites de production de GPL répartis sur cinq Wilayas (Figure 11) : Complexe GP1Z Arzew, Complexe GP2Z d'Arzew, Complexe GL1K de Skikda, RA1Z : Raffinerie d'Arzew, RA1G : Raffinerie d'Alger, Unité de séparation de GPL d'Adrar, Unités de séparation de GPL de Hassi R'Mel.

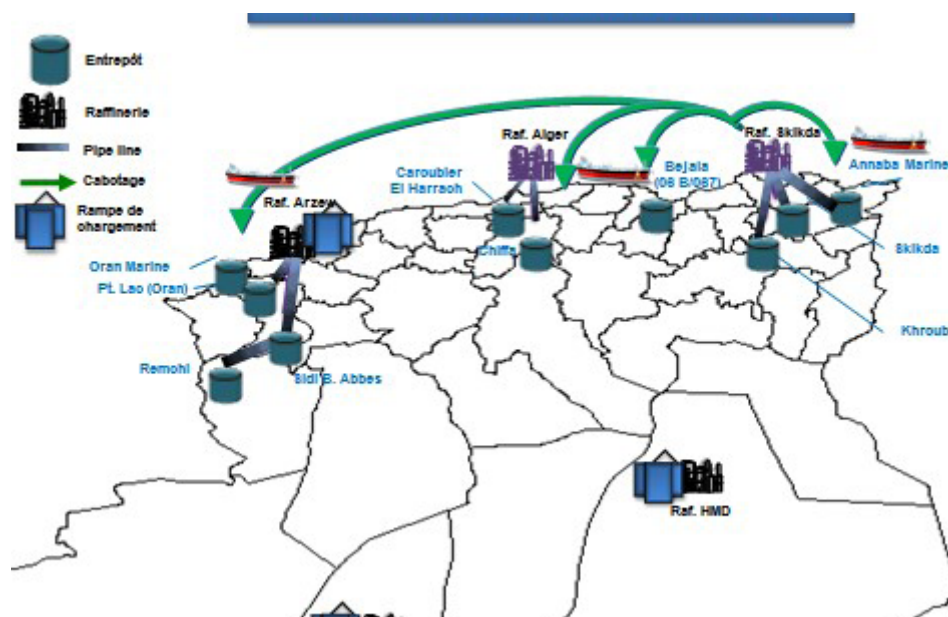


Figure 11. Localisation des principaux lieux de production de GPL [41].

2.4. Infrastructures de transport et de distribution du GPL/c:

L'infrastructure de transport et de distribution du GPL/c est considérée comme un segment essentiel de la chaîne de valeur soutenant le développement de l'utilisation du GPL comme carburant. Ce segment comprend trois phases principales ; le transport du GPL à partir des champs de production vers les raffineries, l'approvisionnement des dépôts primaires et secondaires et la distribution de GPL/c aux stations de services. Ainsi, le transport du GPL est assuré par plusieurs modes (pipelines, route, et voie maritime), selon son origine et son usage final.

2.4.1. Transport vers les raffineries et complexes de séparation du GPL

Dès la nationalisation des hydrocarbures en 1971, la construction d'un réseau de pipelines reliant les sites de production du sud au nord du pays a été entamée pour assurer le transport du GPL vers les complexes de séparation et les raffineries comme le montre le Tableau 4.

Tableau 4. Pipelines de transport de GPL

Segment	Désignation	Diamètre	Longueur (Km)	Année d'entrée en service
Hassi R'Mel - Arzew	LNZ1	16''	495	1973
Hassi R'Mel - Arzew	LZ1	24''	503	1984
Adrar – Hassi R'Mel	LR1	10''/24''	989	1996
Ohanet – Gassi Touil	DLR1	16''	404	2004
Hassi R'Mel - Arzew	LZ2	24''	495	2009
Hassi Messaoud-Hassi R'Mel	ELR1	24''	336	2014

Par ailleurs, le réseau de pipelines de transport du gaz et du pétrole joue, à son tour, un rôle prépondérant dans l'approvisionnement des complexes et des unités de séparation de GPL comme indiqué sur la Figure 12. Il convient de mentionner que les deux complexes d'Arzew disposent, à eux seuls, d'une capacité de production de 10,4 MT/an de GPL, à partir de la séparation d'hydrocarbures acheminés via ce réseau de pipelines.

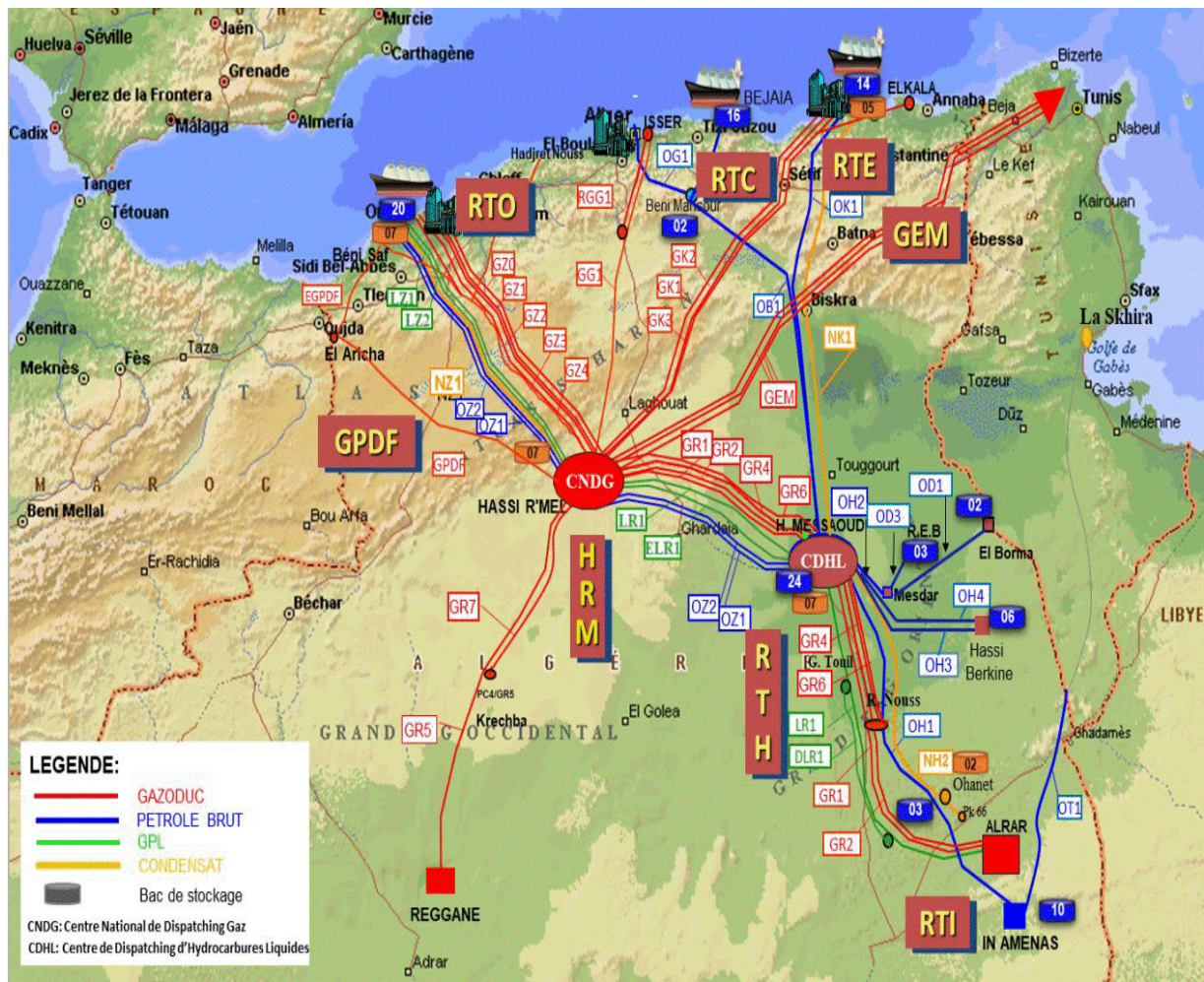


Figure 12. Réseau national de pipelines de transport de hydrocarbures [42].

2.4.2. Approvisionnement des dépôts primaires et secondaires

L'acheminement du GPL/c vers les dépôts de carburants s'effectue par plusieurs voies, pipelines, terrestre (camions et rails) et maritime (cabotage). Les dépôts de carburants sont classés en deux catégories, dépôts primaires répondant aux besoins des quatre régions du pays (est, centre, ouest et sud) comme le montre le Tableau 5 et les dépôts secondaires implantés sur la quasi-totalité des wilayas (47 wilayas). Les wilayas ne disposant pas de dépôts secondaires de carburants sont alimentés à partir des wilayas limitrophes.

Tableau 5. Implantation des dépôts primaires de carburants et moyens d’approvisionnement

Régions	Localisation des dépôts	Moyens d’approvisionnement
Est	Berrahal (Annaba)	Rail
	Skikda	Pipe à partir de la raffinerie.
	Khroub	Pipe multi produits.
	Béjaia	Cabotage à partir de Skikda.
Centre	Caroubier (Alger)	Transfert par pipe à partir de la raffinerie d’Alger et cabotage à partir de la raffinerie de Skikda.
	Chiffa (Blida)	Pipe multi produits.
Ouest	Oran	Transfert par pipe à partir de la raffinerie d’Arzew et cabotage de Skikda.
Sud	Hassi Messaoud	Transfert par pipe à partir de la raffinerie de Hassi Messaoud.

2.4.3. Distribution du GPL/c aux stations de services

La chaîne d’approvisionnement permettant l’acheminement du GPL/c jusqu’à l’utilisateur final (automobiliste) est composée de centres vrac (CV), des centres d’emplissages (CE), des moyens de transport (camions citernes) et des stations de services équipées de distributeurs de GPL/c. A l’état actuel, l’approvisionnement en GPL des stations de services est assuré par le biais de plusieurs centres vrac et d’emplissage. Il y a lieu de noter que le pays compte 56 centres d’emplissage implantés dans 41 wilayas dont une partie n’est pas encore outillée pour assurer la distribution du GPL/c. Il est important de souligner que la généralisation de l’utilisation du GPL/c nécessite une multiplication et une consolidation de toute la chaîne de sa distribution. En termes de moyen de distribution de GPL/c, Naftal a procédé, au courant de l’année 2022, à l’acquisition de 60 camions citernes pour le renforcement de sa flotte et envisage de consolider l’activité GPL/c, durant la période 2023-2027, par la réalisation de nombreux projets, notamment [43]:

- Réalisation d’une canalisation de transport de GPL/c entre Arzew et Alger ;
- Dédoublage de la canalisation Skikda-Khroub ;
- Augmentation de ses capacités de stockage de GPL vrac (2500 tonnes à Sidi Arcine; 2000 tonnes à Khroub, 5000 tonnes à Sidi Bel Abbas et 2500 tonnes à Chlef) et la réalisation d’un nouveau centre GPL vrac à Arzew ;
- Acquisition de nouveaux camions citernes ;
- Augmentation des capacités de stockage des stations de services.

2.4.4. Distribution du GPL/c aux utilisateurs (stations de service)

En termes de réalisation de stations de services dédiées à la distribution du GPL/c au grand public, le bilan établi par l’Autorité de Régulation des Hydrocarbures (ARH) montre que seulement 47% de la totalité des stations de services, recensées à la fin de 2022, sont équipées de distributeurs de GPL/c (voir Figure 13) [43-44]. En outre, la répartition géographique sur le territoire national des 1222 stations de services équipées de distributeurs GPL/c dévoile une

situation de déséquilibre qui n'est pas en faveur de la généralisation de son utilisation. Cette figure montre clairement que le centre et le sud du pays sont beaucoup moins desservis en stations de services GPL/c que l'est et l'ouest, alors que d'un côté, le centre du pays détient la densité de véhicules automobiles la plus élevée et de l'autre côté, le sud du pays est caractérisé par l'immensité de ses territoires nécessitant des déplacements toujours très longs. Ainsi, une attention particulière doit être accordée aux spécificités de ces deux régions (centre et sud) en matière de besoins en infrastructures de distribution de GPL/c

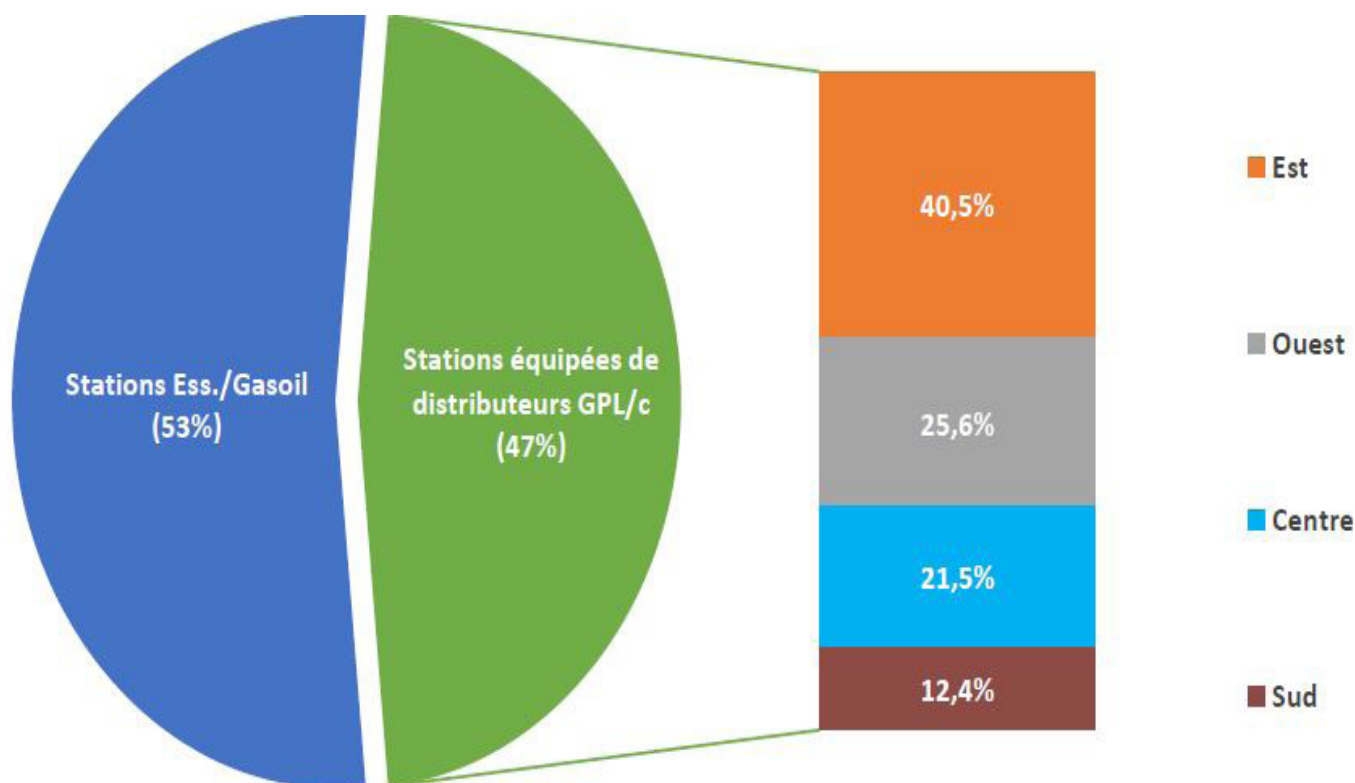


Figure 13. Taux de couverture nationale en stations de services équipées de distributeurs GPL/c à la fin de l'année 2022.

Par ailleurs, l'examen de la répartition géographique des stations de services GPL/c sur le territoire national (Figure 14) montre, une fois de plus, que c'est les wilayas du sud du pays qui enregistrent un déficit flagrant en matière de couverture en infrastructures inhérentes au développement de l'utilisation du GPL/c. Une telle situation n'encourage guère l'utilisation du GPL comme carburant dans ces régions, d'autant plus que la spécificité du sud du pays en termes de l'immensité de ses communes et l'éparpillement de ses villes impose aux populations des déplacements sur de longues distances. Il apparaît donc important que pour susciter la demande sur le GPL/c dans les régions du sud, davantage d'efforts doivent être consentis pour améliorer sa distribution. La multiplication du nombre de stations de services GPL/c et le rapprochement des distances entre ces dernières tout en tenant compte de leur rentabilité économique pourraient donc jouer le rôle d'accélérateur de développement de l'utilisation du GPL/c dans ces régions. Dans cette optique, il est fortement recommandé d'entamer le renforcement de l'infrastructure de distribution du GPL/c dans les wilayas du sud par la réalisation d'au moins deux à trois stations équipées de distributeurs GPL/c par commune, en les implantant de préférence sur les grands axes routiers.



Figure 14. Répartition des stations de services GPL/c par Wilaya à la fin de l'année 2022.

En outre, les wilayas du nord, notamment celles possédant des territoires limités en superficie et des parcs automobiles roulant à l'essence de tailles très importantes (voir Tableau 6), enregistrent un déficit important en matière d'infrastructures de distribution du GPL/c. Il faut noter que la quasi-totalité des stations de services GPL/c, existant sur le territoire national, sont équipées de seulement deux postes de distribution. Sachant que le ravitaillement d'un véhicule en GPL/c prend quatre à cinq minutes en moyenne, cela se traduit le plus souvent par la création de longues files d'attentes notamment dans les stations implantées sur les grands axes routiers (voir Figure 15) [45-47]. Afin d'améliorer cette situation, il est essentiel de non seulement augmenter le nombre de points de vente, mais de multiplier le nombre de stations-services dédiées à la vente exclusive de GPL/c.

Tableau 6. Nombre de points de vente du GPL/c en fonction de la superficie des wilayas possédant les parcs automobiles les plus importants du pays

Wilaya	Nombre de stations dotées de distributeurs GPL/c	Nombre de véhicules roulant à l'essence	Superficie (Km ²)
ALGER	110	1 116 269	1190
BLIDA	12	275 846	1575
ORAN	38	242 927	2121
CONSTANTINE	16	165 055	2187
ANNABA	18	156 448	1439
BEJAIA	0	115 639	3268
BOUMERDES	14	110 424	1356
TIPAZA	9	107 015	1605
TIZI OUZOU	18	104 256	2956



Figure 15. Véhicules en attente d'approvisionnement en GPL/c (Station Sud de Zeralda, le 10 Mars 2023).

Sur le plan de renforcement de la sécurité nationale, la généralisation de l'utilisation de GPL/c dans le sud du pays pourrait jouer un rôle crucial dans la lutte contre le phénomène de la contrebande des carburants qui touche les wilayas frontalières. A cet égard, il est recommandé que ces wilayas stratégiques soient placées au centre de toutes les préoccupations en termes de développement de l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement de GPL/c par la multiplication des stations de service de distribution y afférentes. Il y a lieu de noter que sur les cinq grandes wilayas frontalières du grand sud, il n'a été recensé que cinq stations de distribution du GPL/c en 2022 et ce malgré le lancement, de son utilisation en Algérie depuis un peu plus de 40 ans.

2.5. Rôle des programmes de subvention dans le développement du GPL/c

Dans le but d'encourager l'utilisation du GPL/c, les pouvoirs publics ont décidé dès 2007 d'inscrire la promotion de l'utilisation du GPL/c dans le programme national de maîtrise de l'énergie (PNME) dont la mise en œuvre a été confiée à l'Agence de la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE). Une subvention à hauteur de 50 % du coût de la fourniture et de l'installation du kit GPL/C est ainsi octroyée pour toute opération de conversion. Cette subvention était prise en charge par le Fonds National pour la Maîtrise de l'Energie et pour les Energies Renouvelables et de la Cogénération (Compte d'Affectation Spéciale (CAS) n°302-131), avant sa clôture définitive le 31/12/2022. A cet effet, plusieurs programmes ont été lancés dont les principaux sont cités comme suit [26]:

2007-2009 : Un premier programme de conversion au GPL/c de 10 000 véhicules particuliers a été lancé, dans une première étape, via un appel d'offre, soldé par l'infructuosité de l'opération. Dans une seconde phase, un crédit à la consommation a été mis en place à travers un accord entre la Banque de Développement Rural (BDL) et l'APRUE pour financer l'acquisition de kits GPL/c. Deux ans après son lancement, l'opération n'a permis de réaliser que 202 conversions au GPL/c provoquant ainsi son arrêt total et le retour au cofinancement direct avec une subvention de 50% du coût de la conversion supportée par le FNME (Fonds National de Maîtrise de l'Energie).

2011-2017 : Un deuxième programme de conversion au GPL/c de 10 000 véhicules a été lancé. Le taux de réalisation a atteint 93%, soit 9300 véhicules convertis. Cette période a connu, surtout, l'adhésion des institutions et administrations publics à la conversion de leurs véhicules au GPL/c, ce qui a porté le nombre de kits subventionnés par le FNME, pendant cette période, à 55 000 unités.

De l'examen des résultats des réalisations des programmes de subvention de la conversion des véhicules automobiles au GPL/c avec le soutien du FNME, il ressort que cette subvention n'a contribué qu'à la conversion de 8.6% du parc roulant au GPL/c, estimé à 750 000 véhicules, en 2020 [26]. Cela révèle que ces programmes de subvention n'ont pas eu d'impact significatif sur le développement de l'utilisation du GPL/c. Ainsi, les financements mobilisés auraient pu être orientés vers le renforcement de la logistique et la généralisation des stations de services dotées de distributeurs de GPL/c.

2.5.1. Soutien financier et modalités de financement des programmes de conversion de véhicules au GPL/c

Le soutien financier de l'Etat pour la conversion des véhicules au GPL/c était assuré à travers le fonds spécial (CAS n°302-131) sus- mentionné (ligne 02 : maîtrise de l'énergie), jusqu'à sa clôture définitive le 31/12/2022, conformément à l'article n°179 de la loi de finances de 2022. A compter de l'exercice 2023, la contribution de l'Etat dans le financement des programmes de la maîtrise de l'énergie, y compris les actions relatives à la conversion des véhicules au GPL/c, s'effectue à travers des dotations budgétaires inscrites annuellement sur le budget du Ministère de l'Energie et des Mines au titre des « dépenses de transfert », Programme n°04 « Maîtrise de l'Energie et Energies Renouvelables raccordées au réseau électrique national ».

Le taux d'aide de l'Etat s'élève à 50% de la fourniture d'installation de chaque système GPL/c dont le cout global est plafonné à 70000 DA, soit 35000 DA de subvention par opération de conversion. Les bénéficiaires sont toutes les personnes physiques ou morales disposant d'un ou de plusieurs véhicule (s) et désirant le (s) convertir au GPL/c.

Les prix de référence de ces systèmes GPL/c sont fixés par voie réglementaire, sur proposition de l'APRUE, qui est l'établissement chargé de l'élaboration et de la mise en œuvre du programme national de maîtrise de l'énergie.

Pour l'exercice 2023, un montant de 1 122 500 000,00 DA en autorisation d'engagement et en crédits de paiement a été inscrit sur le budget-programme du Ministère de l'Energie et des Mines, pour prendre en charge les actions liées à l'opération de conversion de 50 000 véhicules au GPL/c dont un montant de 10 000 000,00 DA est destiné à la réalisation de la campagne de communication, qui consiste à vulgariser le GPL/c auprès des propriétaires de véhicules particuliers et chauffeurs de taxis. Ces campagnes de communication, réalisées notamment à travers des supports graphiques, la distribution des dépliants et la diffusion des spots radios, sont financées totalement sur le budget de l'Etat.

La situation des dotations de l'Etat, inscrites dans le cadre du programme national de maitrise de l'énergie, destinées pour le financement des projets liés à la conversion des véhicules en GPL/c lors des cinq derniers exercices se présente comme suit :

Tableau 7. Dotations budgétaires annuelles pour la subvention des programmes de conversion des véhicules au GPL/c, pendant les cinq (05) dernières années.

Année	Opération	Montant en DA	Consistance physique (nombre de véhicules)
2019	Conversion de véhicules au GPL/c	2 800 000 000,00	100 000
	Réalisation de la campagne de communication	10 000 000,00	/
2020	Néant		
2021	Conversion de véhicules au GPL/c	2 800 000 000,00	100 000
	Réalisation de la campagne de communication	10 000 000,00	/
2022	Conversion de véhicules au GPL/c	4 200 000 000,00	200 000
	Réalisation de la campagne de communication	10 000 000,00	/
2023	Conversion de véhicules au GPL/c	1 050 000 000,00	50 000
	Réalisation de la campagne de communication	10 000 000,00	/

Compte tenu de la consistance et de l'importance des financements, mobilisés jusque-là pour le soutien de la conversion des véhicules au GPL/c, il est nécessaire d'évaluer son impact sur l'évolution du parc roulant au GPL/c dont les résultats devront aider la prise de décision quant à son maintien ou pas.

Dans cette perspective, une étude de simulation a été menée, par le CEREFÉ, en vue de déterminer le temps d'amortissement des kits GPL/c en fonction de la cylindrée des véhicules et ce pour une distance moyenne parcourue par année de 30 000 Km.

L'analyse a considéré une gamme de véhicules de cylindrées allant de 1.2 à 2.0 litres et des coûts de conversions allant de 40 000,00 à 70 000,00 DA.

2.5.2. Durées d'amortissement des conversions des véhicules au GPL/c

Les résultats obtenus révèlent qu'à l'exception de la catégorie de véhicules de 1,2 litres de cylindrée, l'amortissement des Kits GPL/c pour toutes les catégories supérieures se réalisera avant même d'atteindre la distance moyenne de 30 000 Km, et ce, quel que soit le prix de la conversion (voir Tableau 8). Quant aux véhicules de 1,2 litre de cylindrée, l'amortissement se fera avec une distance ne dépassant pas les 35 000 km.

Tableau 8. Distance d'amortissement des conversions des véhicules automobiles au GPL/c en fonction du prix du kit et de la cylindrée du véhicule.

Cylindrée des véhicules (Litre)	Prix du Kit GPL/c (DA)			
	40 000,00	50 000,00	60 000,00	70 000,00
	Distance à parcourir pour l'amortissement du Kit GPL/c (Km)			
1,2	19 784	24 730	29 676	34 622
1,6	17 345	21 681	26 017	30 354
2,0	13 763	17 204	20 644	24 085

En termes de durée d'amortissement, la Figure 16 montre que le retour sur investissement se réalisera avant la fin de la première année de mise en exploitation des Kits GPL/c pour toutes les catégories de véhicules ayant une cylindrée supérieure à 1,2 litres et ce indépendamment du cout d'installation. Quant aux véhicules de faible cylindrée (1,2 litres), le temps d'amortissement ne dépassera les autres catégories supérieures que de quelques mois comme indiqué sur la Figure 17. Ces faibles temps d'amortissement s'expliquent par l'écart entre le prix à la pompe de l'essence et celui du GPL/c qui a commencé à se creuser dès l'année 2015 pour atteindre 36,6 DA en 2020.

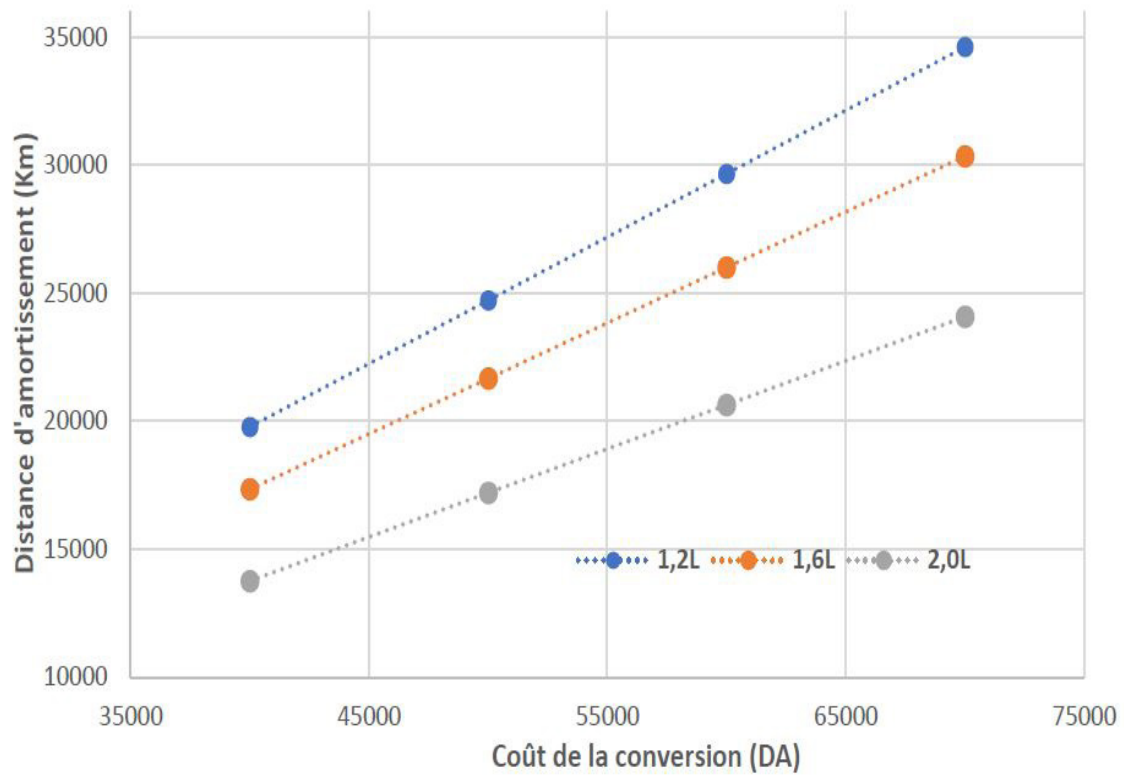


Figure 16. Distances d'amortissement des kits de conversion des véhicules au GPL/c selon la cylindrée des véhicules.

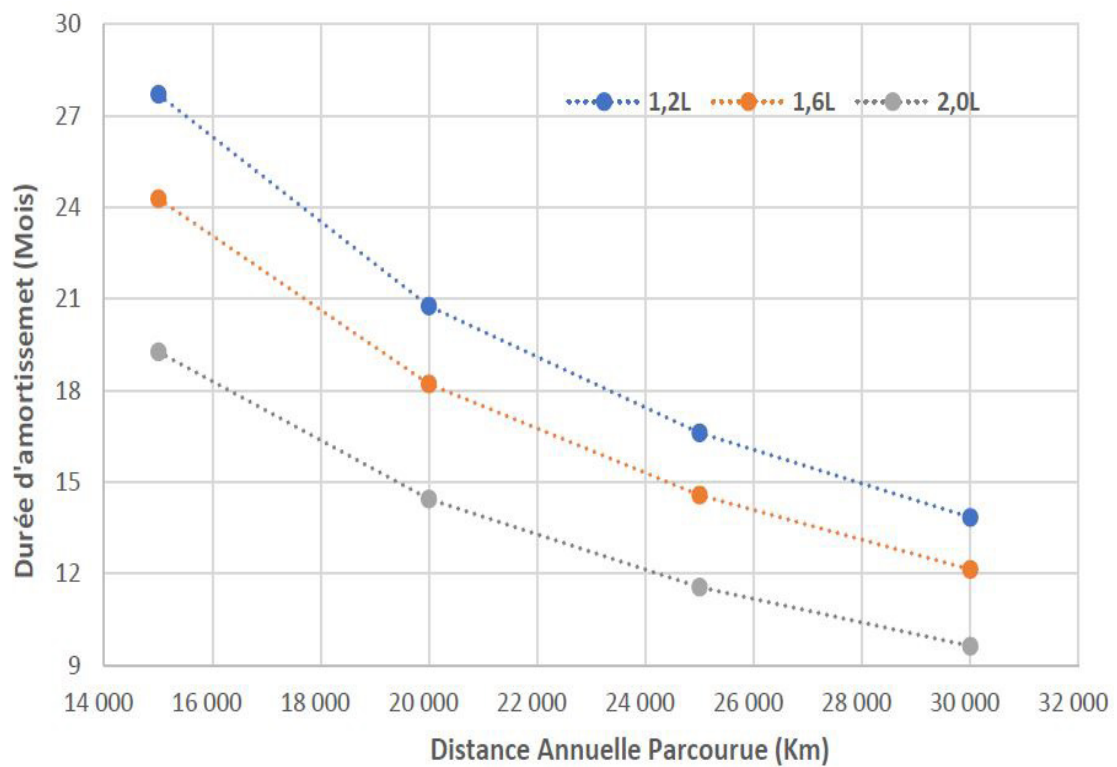


Figure 17. Durée d'amortissement des kits GPL/c en fonction des distances annuelles parcourues.

Il y a lieu de remarquer qu'en général les propriétaires des véhicules de faibles cylindrées sont peu enclins à l'installation de Kits GPL/c en raison de la faible consommation de leurs véhicules et de l'appréhension que la citerne de stockage de GPL/c risque de réduire l'espace dans le compartiment de stockage, déjà limité pour cette catégorie de véhicules.

A la lumière des résultats de cette analyse et tenant compte de l'état de développement du marché de GPL/c dans le pays ainsi que le revenu mensuel moyen d'un citoyen Algérien qui est évalué à plus de 42300 DA [48], il est fortement recommandé d'opérer un changement au niveau des aides octroyées pour la promotion de GPL/c en tant que carburant propre. En effet, il est temps de réorienter les financements mobilisés pour subventionner les kits de conversion GPL/c au renforcement du réseau de distribution de GPL/c, y compris la multiplication des centres d'emplissage, des camions citernes de transports et des stations de services dédiées, et ce, sur l'ensemble du territoire national.

2.6. Cadre réglementaire et normatif inhérent au développement de l'utilisation du GPL/c

L'utilisation du GPL comme carburant n'aurait atteint le niveau de développement actuel sans la promulgation d'un nombre appréciable de textes de lois constituant la base réglementaire et normative sur laquelle le marché a été créé. En effet, dès le lancement en 1983 de l'utilisation du GPL comme carburant pour les véhicules automobiles, un nombre important de textes réglementaires a été promulgué pour cadrer et accompagner le développement de la filière. Le Tableau 9 présente une liste chronologique de ces différents textes.

Tableau 9. Textes législatifs et réglementaires encadrant l'activité GPL/c.

N°	Référence	Intitulé
1	Loi n°99-09 du 28 juillet 1999	Relative à la maîtrise de l'énergie
2	Loi n°05-07 du 29 avril 2005, modifiée et complétée	Relative aux hydrocarbures (abrogée)
3	Loi n°19-13 du 11 décembre 2019	Régissant les activités d'hydrocarbures
4	Décret n° 83-496 du 13 août 1983, modifié et complétée	Relatif aux conditions d'utilisation et de distribution du gaz de pétrole liquéfié (GPL) comme carburant sur les véhicules automobiles
5	Décret n° 84-262 du 8 septembre 1984, modifié	Fixant les prix de cession, aux différents stades de la distribution, des gaz de pétrole liquéfiés
6	Décret exécutif n°90-245 du 18 août 1990	Réglementation des appareils à pression de gaz
7	Décret exécutif n°97-435 du 17 novembre 1997, modifié	Réglementation du stockage et de distribution des produits pétroliers
8	Décret exécutif n° 21-63 du 11 février 2021	Fixant la méthodologie de calcul des prix de vente des carburants et des GPL sur le marché national
9	Arrêté interministériel du 20 septembre 1983	Fixant les conditions d'aménagement et d'exploitation des installations de distribution de gaz du pétrole liquéfié
10	Arrêté interministériel du 02 janvier 1988	Fixant les conditions d'agrément des installations d'équipements permettant l'utilisation de gaz de pétrole liquéfié (GPL) comme carburant sur les véhicules automobiles
11	Arrêté du 01 ^{er} Aout 1983, modifié	Fixant les conditions d'équipements, de surveillance et d'exploitation des installations GPL-carburant équipant les véhicules automobiles
12	Arrêté du 2 septembre 1989 modifiant l'arrêté du 20 septembre 1983	Fixant les conditions d'aménagement et d'exploitation des installations de gaz de pétrole liquéfié
13	Arrêté du 2 janvier 1988	Fixant la composition du mélange GPL à usage de carburant sur véhicules automobiles
14	Arrêté du 01 ^{er} décembre 2021	Définissant les infrastructures essentielles "carburants" et les infrastructures essentielles «GPL»

Quoique cette batterie de textes législatifs et réglementaires, assez étoffée, a permis à l'Algérie de créer un marché pour le GPL/c, il n'en demeure pas moins qu'elle est appelée à être complétée afin de lever certaines barrières comme l'interdiction du stationnement des véhicules roulants au GPL/c dans les parkings couverts, en mettant en place le cadre réglementaire et normatif inhérent à l'adaptation de leur conception et leur construction.

2.7. Efficacité énergétique et impact de développement du GPL/ sur les économies d'essence

Afin de déterminer, avec précision, les quantités de GPL/c nécessaires pour qu'un véhicule, roulant à l'essence, puisse parcourir une distance donnée, l'étude a tenu compte de la différence d'efficacité énergétique entre les deux carburants dans le calcul des consommations des véhicules considérés. En effet, un véhicule converti au GPL/c voit sa consommation de carburant grimper de plus de 17% comparée à celle de l'essence comme indiqué sur le Tableau 10. Cet écart dans la consommation est justifié par le faible pouvoir calorifique inférieur (PCI) du GPL/c par rapport à celui de l'essence.

Cela implique que la promotion des opérations de conversions des véhicules vers le GPL/c doit être accompagnée nécessairement par des campagnes de sensibilisation quant à la rationalisation dans la consommation du GPL/c dont la consommation (au L/100 km) est 17% supérieure à celle de l'essence et dont le prix est cinq fois moins cher que celui de l'essence.

Tableau 10. Comparaison de la consommation d'essence et de GPL/c de véhicules de différentes cylindrées.

Cylindrée (L)	Consommation de l'essence (L/100km)	Consommation du GPL/c (L/100km)	Taux d'augmentation de la consommation de GPL/c
1,2	6,4	7,5	+17,19%
1,6	7,3	8,6	+17,8%
2,0	9,2	10,8	+17,39%

En outre, la croissance fulgurante de la demande sur le GPL/c, enregistrée à partir de l'année 2015, a engendré une baisse significative de la consommation de l'essence, passant de 4391 K-tonnes en 2015 à 3303 K-tonnes en 2022, comme le montre clairement la Figure 18. Cela a eu comme effet l'économie de 1088 K-tonnes ou un peu plus d'un million de tonnes d'essence entre 2015 et 2022. Les économies d'essence estimées dans cette étude, soit 1021 K-tonnes (courbe de droite) correspond parfaitement à celle déterminée à partir des bilans énergétiques nationaux, soit 1088 K-tonnes [28-40]. Cette analyse montre que l'accélération du développement de l'utilisation du GPL/c, en Algérie, pourrait contribuer à dégager des volumes d'essence pour l'export.

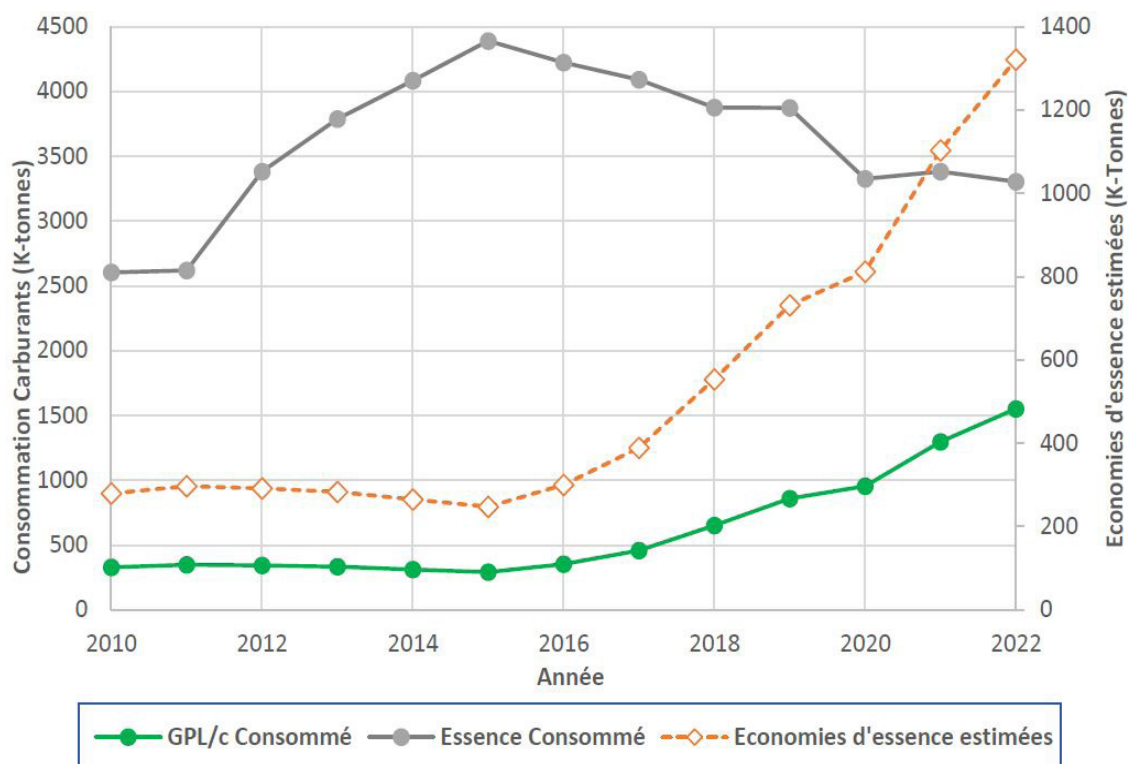


Figure 18. Impact de la croissance de la demande en GPL/c sur les économies d'essence.

2.8. Impact des programmes de subvention des kits GPL/c sur l'activité des installateurs

L'analyse de la situation en la matière montre que l'annonce des programmes de subvention des kits GPL/c se traduit souvent par un ralentissement notable et parfois un arrêt total de l'activité des installateurs GPL/c pendant plusieurs semaines voire plusieurs mois avant son démarrage effectif, et ce, en raison de la réaction des automobilistes qui attendent le lancement effectif des dits programmes. En outre, les lourdeurs administratives inhérentes aux procédures de mise en œuvre des programmes compliquent davantage la situation des installateurs pendant toute la période de leur réalisation. Il est important de noter que le pays compte, à la fin de l'année 2020, plus de 930 installateurs de kits GPL/c agréés, répartis sur tout le territoire national avec une capacité totale de 300 000 conversions par an [26]. Selon les déclarations les plus récentes, le nombre de centres de conversion au GPL/c est évalué à plus de 1000 centres [3].

2.9. Recommandations pour la généralisation de l'utilisation du GPL/c

Dans le cadre de la mise en œuvre de la politique nationale de transition énergétique, notamment la généralisation de l'utilisation du GPL/c (Sirghaz) sur l'ensemble du territoire national, il est recommandé d'entreprendre les actions suivantes :

- 1- Doter tous les centres d'emplissage existants de moyens de distribution de GPL/c ;
- 2- Multiplier le nombre de centres d'emplissage pour couvrir toutes les wilayas et les régions du pays ;
- 3- Renforcer la flotte de camions citernes de transport de GPL/c pour garantir l'approvisionnement continu des stations de services ;
- 4- Examiner la suspension voire la suppression progressive ou totale de la subvention dédiée à la conversion des véhicules automobiles au GPL/c (fourniture et installation des kits GPL/c) et l'orienter vers le soutien de la réalisation d'infrastructures de distribution de GPL/c (citernes de stockage et distributeurs) ;
- 5- Augmenter le nombre de distributeurs GPL/c au niveau des stations de services pour éliminer les longues files d'attentes ;
- 6- Encourager et soutenir l'ouverture de nouvelles stations de services dotées de distributeurs GPL/c dans le sud du pays ;
- 7- Encourager et soutenir la construction de stations de services dédiées exclusivement à la distribution du GPL/c;
- 8- Encourager et soutenir la fabrication locale des kits et des citernes de stockage du GPL/c ;
- 9- Mettre en place des mesures règlementaires, normatives et techniques permettant l'accès des véhicules équipés de kits GPL/C aux parkings sous terrains et couverts (par exemple : l'obligation d'installation d'une ventilation mécanique pour le renouvellement continu de l'air dans les lieux de stationnement).
- 10- Prendre les mesures nécessaires en intervenant en amont avant même de la mise en circulation des véhicules en les dotant avec des kits GPL/c. Ceci étant en vue d'aider à accélérer la cadence de transformation du parc roulant national en GPL/c et éviter les retards inhérents à cette opération d'envergure, en complétant les programmes de conversion locaux, destinés à l'existant. A ce titre, une clause spécifique doit être introduite au niveau des cahiers des charges réglementant aussi bien les véhicules importés que ceux fabriqués localement, exigeant un quota minimum de modèles équipés de kits GPL/c avec l'homologation nécessaire, à la sortie d'usine et dans tous les cas à la livraison. L'intégration nationale de ce type d'intervention resterait de ce fait envisageable et pourrait faire l'objet de conventions avantageuses entre concessionnaires et installateurs locaux agréés, tout en assurant le maintien de la garantie des véhicules neufs ainsi dotés de kits GPL/c, au même titre que ceux d'origine.

Partie II

Utilisation du gaz naturel comme carburant

1. Analyse de l'état de développement du GNC à l'échelle mondiale

Le gaz naturel qui est considéré, aujourd'hui, comme un carburant alternatif, propre et à faible empreinte carbone, constitue le carburant le mieux indiqué à la fois pour les véhicules à usage moyen et lourd en raison de son coût très attractif, comparé à ceux des carburants conventionnels. Il pourrait être utilisé pour remplacer l'essence et le gasoil sous sa forme comprimée (GNC) ou liquéfié (GNL). Ainsi, le GNC est particulièrement adapté aux véhicules légers et utilitaires alors que le GNL est plus adapté aux véhicules lourds compte tenu de la grande autonomie qu'il offre [49].

Par ailleurs, outre ses avantages en tant que carburant propre, abordable et générant de faible bruit, le niveau de maturité technologique (TRL⁷) de l'utilisation du gaz naturel comme carburant pour véhicules a atteint un niveau très élevé (TRL 8–9), avec possibilité de modification directe des véhicules roulant à l'essence et au gasoil [50].

En effet, les véhicules roulant au GNC et GNL ont connu, ces dernières années, un large déploiement dans certaines régions du monde, en particulier dans les pays de l'Asie-Pacifique et de l'Amérique latine [51], comme le montre la Figure 19.

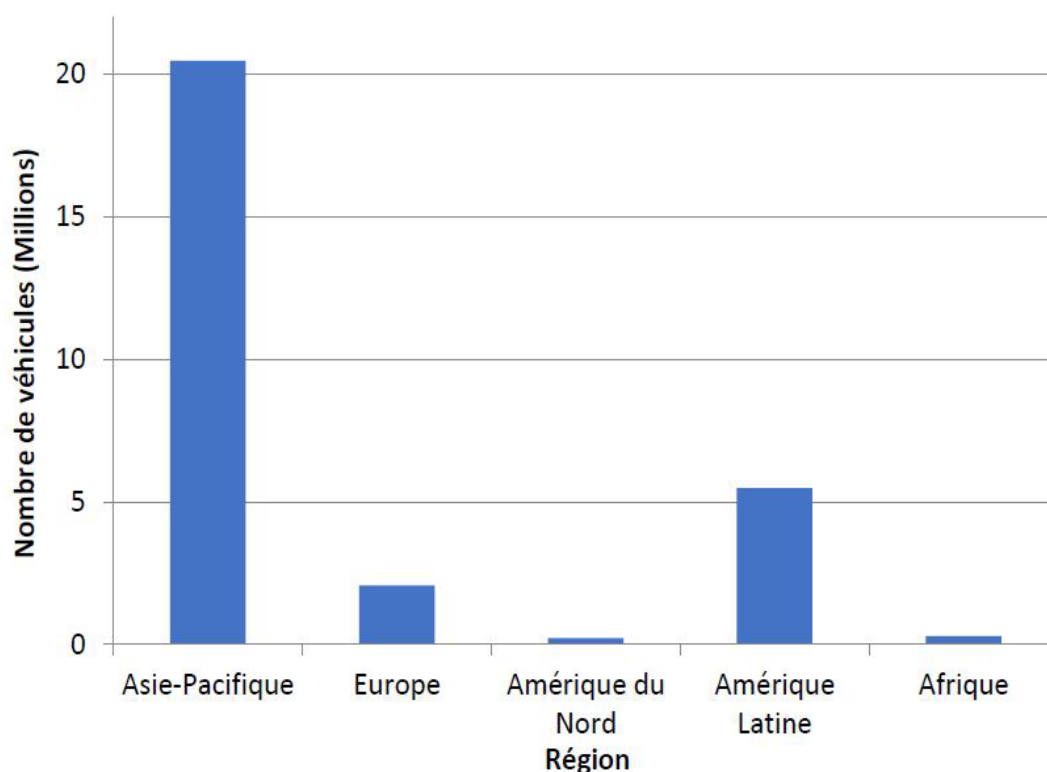


Figure 19. Répartition des véhicules roulant au gaz naturel dans le monde, par région en 2019 [51].

⁷ Technology Readiness Level : Mesure du niveau de maturité de la technologie.

Les statistiques publiées par le NGV-Global⁸ (Association internationale des industriels de véhicules au gaz naturel) montrent que le nombre total des véhicules roulant au gaz naturel à travers le monde a atteint, en 2020, 28 540 819 unités [51]. Ce chiffre est révélateur d'un large déploiement de gaz naturel comme carburant à l'échelle mondiale. Ce développement est tiré, essentiellement, par les efforts déployés par cinq pays qui totalisent, à eux seuls, 65% du parc mondial de véhicules roulant au GNC, comme le montre le Tableau 11.

Tableau 11. Les cinq pays leaders dans le déploiement des véhicules roulant au gaz naturel, année 2019.

N°	Pays	Nombre de véhicules roulant au Gaz naturel
01	Chine	6 760 000
02	Iran	4 502 000
03	Inde	3 150 138
04	Pakistan	3 000 000
05	Italie	1 004 982

Force est de constater que certains de ces pays leaders dans le déploiement du gaz naturel en tant que carburant automobile ne figurent pas dans la liste des producteurs de gaz naturel (GN), tels que l'Inde et l'Italie. Par ailleurs, cet important développement de son utilisation n'a pu être atteint que grâce à un déploiement, à grande échelle, des stations de ravitaillement dédiées au gaz naturel comme le montre la Figure 20.

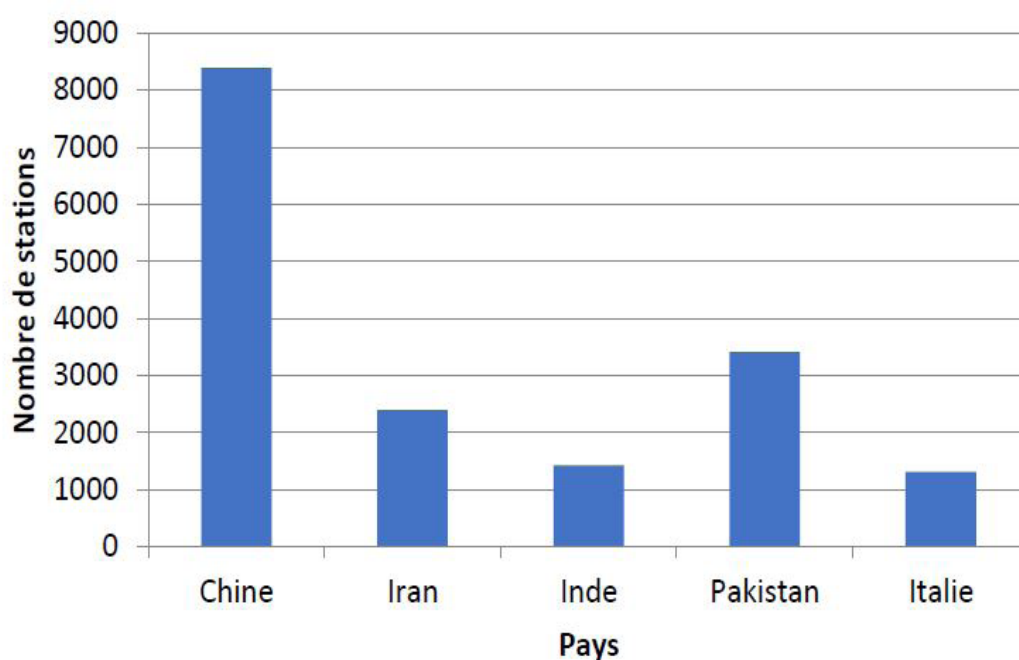


Figure 20. Etat de développement de l'infrastructure de ravitaillement en gaz naturel dans les pays leaders, en 2019 [51].

A l'échelle européenne, l'Italie est pionnier dans l'utilisation du gaz naturel dans le secteur des transports, malgré l'intérêt grandissant de certains pays comme l'Allemagne qui vise l'accroissement de son utilisation en tant que carburant de transition vers le biométhane.

⁸ International Association for Natural Gas Vehicles

L'Italie détient, en effet, le nombre de stations de ravitaillement en gaz naturel le plus important de l'Europe (Figure 21) [52].

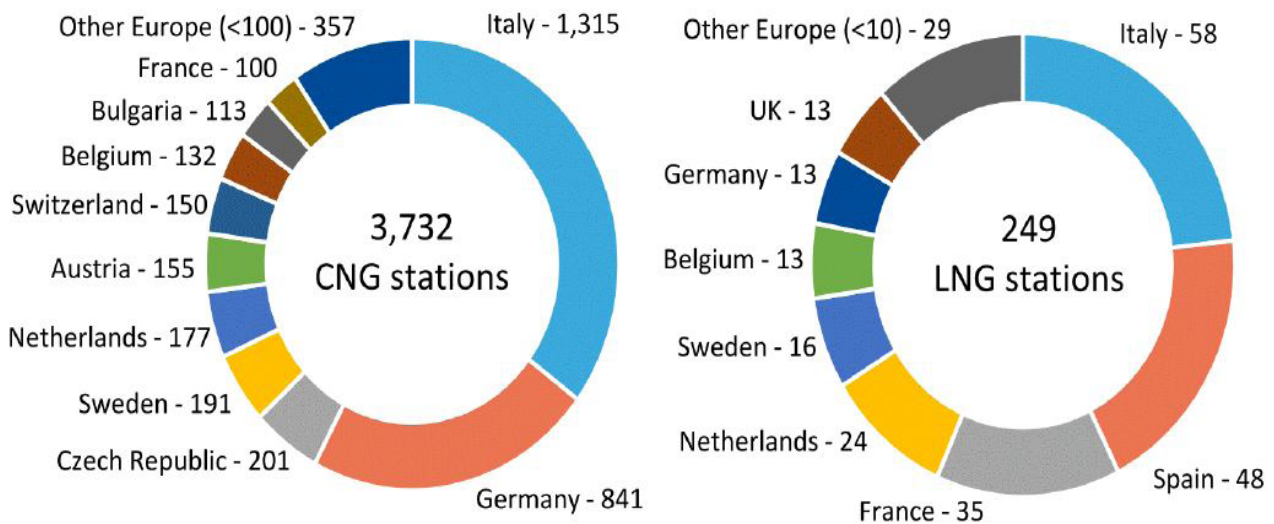
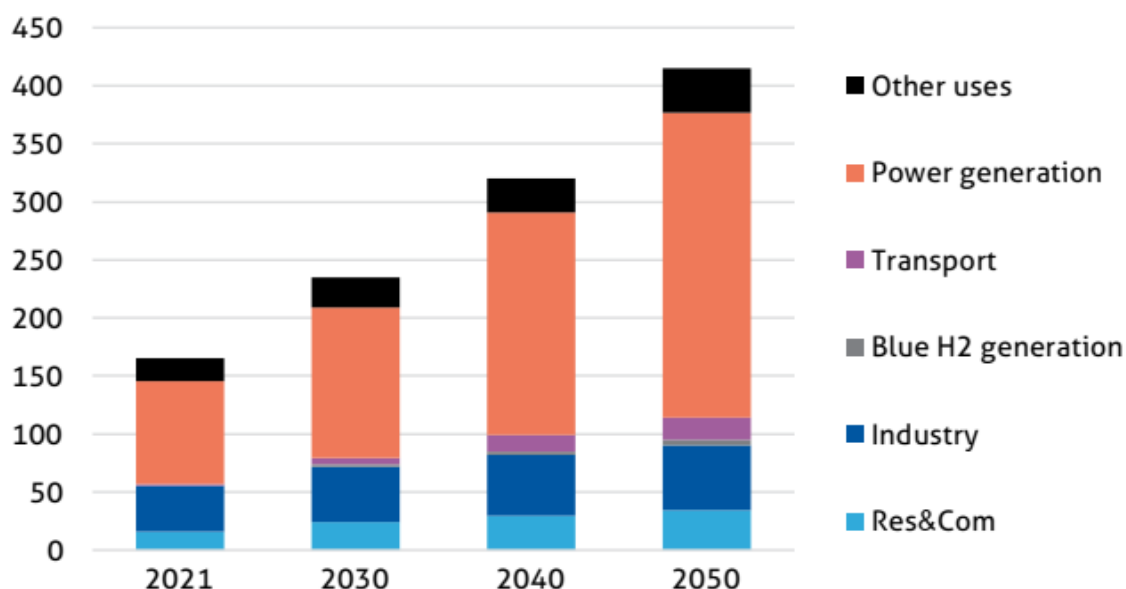


Figure 21. Répartition des stations de ravitaillement du GNC et du GNL en Europe, en 2019 [52].

Outre les efforts déployés par l'Italie pour le développement d'une vaste infrastructure de ravitaillement, un programme de soutien et d'encouragement dédié à la généralisation de l'utilisation du GNC a été lancé dès le début des années 2000. Les subventions de prix d'achat des véhicules fonctionnant au gaz naturel, les dégrèvements fiscaux pour les nouvelles ventes ainsi que l'exonération des taxes routières, les frais de stationnement et les frais de congestion ont été largement utilisés en tant que mesures d'encouragements et d'incitations pour son utilisation à grande échelle [53].

Par ailleurs, l'utilisation, en Afrique, de gaz naturel en tant que carburant pour le transport reste très limitée malgré le potentiel considérable que recèle le continent en termes de gisements et de capacités de production de nombreux pays tels que le Nigeria, l'Algérie, la Libye et l'Égypte. A la fin de l'année 2019, l'Afrique comptait 295349 véhicules roulant au gaz naturel et 210 stations de ravitaillement. L'Égypte arrive en tête avec 185000 véhicules roulant au gaz naturel, recensés en 2019, soit 63 % du parc Africain [54].

Selon les prévisions du Forum des Pays Exportateurs du Gaz (FPEG), l'utilisation en Afrique du gaz naturel comme carburant devrait connaître, dans les années à venir, une croissance importante, comme le montre la Figure 22 [55]. Bien que cette croissance soit tirée par l'augmentation de la demande en électricité, l'utilisation du GNC dans le transport routier devrait connaître également une progression significative.



Source: GECF Secretariat based on data from the GECF GGM

Figure 22. Scénario d'évolution de la demande de l'Afrique en gaz naturel par secteur d'activité (milliards de m³), établi en 2022[55].

2. Développement de l'utilisation du GNC en Algérie

Ayant pris conscience du rôle que pourrait jouer le GNC dans la réduction de la facture d'importation du gasoil ainsi que dans l'amélioration de la qualité de l'air, l'Algérie avait lancé en 1998, dans le cadre d'une politique de promotion de son utilisation, la première opération pilote de réalisation de deux stations de compression de gaz naturel, menée par Sonelgaz, à Hussein Dey et à Gué de Constantine. Sonelgaz avait procédé ensuite, en 2002, à la conversion de 85 de ses véhicules légers au GNC.

L'année 2004 a été marquée par la mise en circulation au niveau de la Wilaya d'Alger de dix autobus roulant au GNC, dont cinq exploités par Sonelgaz et cinq autres par l'ETUSA. A l'issue de cette opération pilote, la fabrication d'un premier prototype d'autobus roulant au GNC a été lancé en 2013 par la Société Nationale de Véhicules Industriels (SNVI) en équipant le modèle d'autobus 100L6 d'un moteur fonctionnant au GNC et d'un réservoir adapté. Le modèle de prototype réalisé, en 2016, par SNVI Rouiba est présenté dans la Figure 23.



Figure 23. Le prototype de bus roulant au GNC réalisé par SNVI de Rouiba, en 2016.

En 2014, Naftal s'est engagée dans la promotion de l'utilisation du GNC à travers l'inauguration de sa première station de service GNC d'Issane à Rouiba, en tant que station pilote destinée au grand public. Après trois années d'activités et suite à un litige avec Sonelgaz sur le prix de concession du GNC qui n'est pas définie par la réglementation en vigueur, Naftal a été contrainte d'arrêter l'exploitation de cette station. A l'issue de l'arrêt de celle-ci, les onze prototypes d'autobus roulant au GNC ont été retirés de la circulation en 2017, en raison d'absence de tout approvisionnement en GNC.

2.1. Soutien financier de l'Etat pour l'acquisition des véhicules roulant au GNC

A compter de l'exercice 2023, la contribution de l'Etat dans le financement des programmes de la maîtrise de l'énergie, y compris les actions relatives à l'acquisition des véhicules roulant au GNC, s'effectue à travers des dotations budgétaires inscrites annuellement sur le budget du Ministère de l'Energie et des Mines au titre des « dépenses de transfert », Programme n° 04 « Maîtrise de l'Energie et Energies Renouvelables raccordées au réseau électrique national ». Le soutien de l'Etat concerne l'acquisition des bus GNC, qui coûtent beaucoup plus cher que ceux roulant au gasoil. Ainsi, le taux de soutien de l'Etat est de 100 % pour chaque acquisition, évaluée à 10 Millions DA/bus en 2018, quoique ce montant est largement dépassé par les prix appliqués actuellement. Au cours de l'année 2023, un montant de 200.000.000 DA a été inscrit sur le budget de l'Etat pour prendre en charge l'acquisition de vingt bus roulant au GNC.

2.2. Réglementation régissant le développement de l'utilisation du GNC

Dès l'année 2003, le Ministère de l'Energie et des Mines a procédé à la promulgation de nombreux décrets et arrêtés interministériels visant la mise en place d'un cadre réglementaire favorable au développement de l'utilisation du GNC comme carburant pour véhicules automobiles comme le montre le Tableau 12.

Tableau 12. Textes réglementaires encadrant l'utilisation du gaz naturel comme carburant.

N°	Texte réglementaire	Domaine d'application
01	Décret n°03-473 du 02 décembre 2003	Fixant les conditions d'exercice des activités de distribution du gaz naturel comprimé (GNC) comme carburant pour les véhicules automobiles et d'installation des kits de conversion sur les véhicules
02	Décret n° 05-313 du 10 septembre 2005	Fixant la marge de distribution de détail et le prix de vente du gaz naturel comprimé (GNC) carburant
03	Arrêté interministériel du 23 janvier 2005	Fixant les modalités d'octroi de l'autorisation d'utilisation du gaz naturel comprimé-carburant (GNC) par les véhicules automobiles
04	Arrêté interministériel du 12 février 2005	Fixant les caractéristiques et les dimensions de la plaque signalant l'utilisation du gaz naturel comprimé-carburant (GNC) par les véhicules automobiles
05	Arrêté interministériel du 10 avril 2005	Fixant les règles de sécurité relatives à l'implantation, à l'aménagement et à l'exploitation des infrastructures de distribution du GNC
06	Arrêté interministériel du 08 juin 2005	Fixant les conditions d'installation de kits de conversion sur les véhicules automobiles pour leur fonctionnement au gaz naturel comprimé-carburant

Malgré un cadre réglementaire favorable au développement de l'utilisation du GNC comme carburant, il n'en demeure pas moins qu'il reste insuffisant et nécessite une consolidation et un renforcement par d'autres textes en tenant compte de toute la chaîne de valeur et tous les aspects liés à son utilisation, notamment :

- 1- Le prix de cession du gaz naturel aux stations de distribution pour le grand public. En effet, le litige entre Naftal et Sonelgaz relatif à l'approvisionnement en GNC de la station de distribution de Rouiba a montré que cet aspect constitue un élément bloquant pour son déploiement ;

- 2- L'ouverture de l'activité de distribution du GNC aux opérateurs privés (comme c'est le cas pour le GPL/c) ;
- 3- La mise en place des règles et conditions d'homologation des véhicules roulant au GNC, en tenant compte des véhicules convertis ou fabriqués en usines ;
- 4- La définition des règles et conditions de qualification des kits pour véhicules automobiles fonctionnant au GNC y compris les citernes de stockages.

2.3. Recommandations pour la généralisation de l'utilisation du GNC

Malgré la réalisation d'un nombre non-négligeable d'actions en faveur du développement de l'utilisation de GNC comme carburant de véhicules automobiles en Algérie, les objectifs escomptés n'ont pas été atteints, et ce, en raison de l'absence de quelques maillons clés ayant causé le dysfonctionnement de toute la chaîne de valeur et l'arrêt total du programme avant même d'achever sa phase pilote. Les onze bus roulant au GNC qui se retrouvent à l'arrêt occasionnant, ainsi, l'immobilisation d'importants investissements engagés par les deux entreprises nationales (SNVI et ETUSA) en est une bonne illustration. Afin de relancer le programme d'intérêt économique et environnemental pour le pays, il est essentiel de développer une stratégie devant conduire à l'accélération du processus de création de l'écosystème favorable au déploiement du GNC, notamment dans le transport des voyageurs et des marchandises. Laquelle stratégie devra également intégrer l'utilisation du gaz naturel comme carburant dans le transport maritime et les navires de pêche en substitution du gasoil.

Cette stratégie devra considérer trois phases essentielles ; phase pilote et de démonstration, phase de création du marché et phase de déploiement à grande échelle.

A. Phase pilote et de démonstration

Afin de relancer cette phase importante, il est essentiel de mettre en œuvre les actions suivantes:

- Mettre en place un cadre réglementaire nécessaire à la généralisation du GNC afin de pallier aux insuffisances réglementaires ayant conduit au gel des actions et des activités lancées auparavant.
- Impliquer les centres de recherche, les universités et les centres de formation professionnelle dans le suivi et l'évaluation de cette opération pilote dans le cadre d'un processus d'apprentissage devant permettre de préparer la ressource humaine en mesure de prendre en charge la généralisation de l'utilisation du GNC.

B. Phase de création du marché

Pendant cette phase, il est important qu'un ensemble d'actions soient mises en œuvre afin de garantir l'adhésion volontaire des acteurs et des consommateurs au développement de l'utilisation du GNC comme carburant alternatif au gasoil. Les actions suivantes devront conduire à un déploiement progressif du GNC :

- Mener des études comparatives et d'impacts pour évaluer les retombées économiques et environnementales de son déploiement.
- Mettre en place un dispositif de soutien aux investisseurs désirant investir dans des stations GNC.
- Mettre en place un dispositif de soutien financier, dans le cadre d'une politique de développement du transport propre et durable, pour l'acquisition de bus et camions roulant au GNC. Ce dispositif devra cibler, dans une première phase, les entreprises de transports de voyageurs et de marchandises pour les inciter à renouveler leurs flottes.
- Dans une seconde phase, le soutien financier de l'Etat pourrait concerner toutes les catégories de véhicules roulant au gasoil, y compris les propriétaires privés.
- Mettre en place un dispositif d'aide y compris fiscale et parafiscale, à la conversion de véhicules gasoil au GNC.
- Encourager et soutenir les investisseurs dans le domaine de la conversion du gasoil au GNC.
- Soutenir le prix du GNC à la pompe par rapport à celui du gasoil. Cette mesure s'est avérée très efficace pour le cas du GPL/c.
- Mettre en place un dispositif d'aide et d'encouragements pour les acquéreurs de véhicules neufs roulants au GNC.
- Inciter et soutenir les centres de formation professionnelle pour lancer des formations de mécaniciens en mesure d'assurer l'installation des kits de conversion, la maintenance et la réparation des moteurs roulant au GNC.

C. Phase de déploiement à grande échelle

Pendant cette étape, il serait important d'assurer le développement de toute la chaîne de valeur liée à l'activité (l'amont et l'aval). Ainsi, les actions à mettre en œuvre sont :

- Multiplier les centres de conversion des véhicules avec l'ouverture de l'activité au secteur privé.
- S'assurer que les centres de conversion de véhicules gasoil au GNC soient dotés de services après-vente garantissant la maintenance des véhicules roulant au GNC.
- Multiplier et généraliser les stations de service assurant la vente du GNC au public, et ce, sur l'ensemble du territoire national.
- Rendre disponible sur le marché national des véhicules neufs équipés du moteur fonctionnant au GNC dont le tonnage dépasse 1,5 tonnes.
- Les conversions au GNC, qui concernent les véhicules lourds tels que les bus, peuvent être imposées à la source, notamment sur les modèles fabriqués par la Société Nationale de Véhicules Industriels (SNVI) et le groupe Mercedes-Benz Algérie.
- Renforcer le réseau de distribution du gaz naturel de Sonelgaz pour assurer la couverture de l'ensemble du territoire national.

3. Compétitivité du GPL/c face au GNC

Comparé au GNC sur la base de certains paramètres pratiques et opérationnels, le GPL/c montre beaucoup plus d'attractivité en tant que carburant alternatif mobilisable plus facilement et à plus faibles couts comme résumé dans le Tableau 13.

Tableau 13. Comparaison entre le GPL/c et le GNC.

Paramètre	GPL/c	GNC
Prix à la pompe du carburant	Tiré par le prix international du GPL (qui suit le prix du pétrole), mais est généralement inférieur à ceux de l'essence et du gasoil.	Impacté par le coût en vrac du gaz naturel livré aux principaux centres de demande.
Cout des infrastructures de ravitaillement	Comparable aux carburants conventionnels.	Généralement beaucoup plus élevé que pour les carburants conventionnels et le GPL/c car une compression plus élevée est nécessaire.
Cout de la conversion	Varie entre 400 \$ à 4 000 \$ selon le type de véhicule, le type de conversion et les conditions du marché local.	Généralement beaucoup plus cher, en partie parce qu'un réservoir plus grand est nécessaire.
Facilité de ravitaillement et disponibilité	Le ravitaillement est assez rapide, et le carburant est généralement largement disponible car facile à transporter par route.	Le ravitaillement prend généralement plus de temps ; le carburant n'est pas toujours disponible dans toutes les zones car il doit être acheminé par canalisation.

Références

- [1] Algérie énergie, n°10, p46, Ministère de l’Energie et des Mines (2018).
- [2] <https://www.aps.dz/economie/154649-le-parc-des-vehicules-fonctionnant-au-gpl-s-elevera-a-pres-d-un-million-fin-2023>.
- [3] [https://www.aps.dz/economie/158894-conversion-de-pres-de-70-000-vehicules-au-gpl-au-cours-du-premier-semester-2023#:~:text=ALGER%20-20Le%20nombre%20total%20de,\(ARH\)%2C%20Rachid%20Nadil](https://www.aps.dz/economie/158894-conversion-de-pres-de-70-000-vehicules-au-gpl-au-cours-du-premier-semester-2023#:~:text=ALGER%20-20Le%20nombre%20total%20de,(ARH)%2C%20Rachid%20Nadil).
- [4] Autogas Incentive Policies 2023, “A country-by-country analysis of why and how governments encourage Autogas and what works”, rapport édité par W LPG et Liquid Gas Europe, Décembre 2023.
<https://www.worldliquidgas.org/publications/>.
- [5] Key Roles of LPG in Realizing Long-Term Contributions to the Environment and Resilience (Sustainable Recovery), Japan LP Gas Association (JLPGA), (2021).
<https://www.wlpga.org/wp-content/uploads/2021/04/Key-Roles-of-LPG-in-Long-Term-Contributions-to-Environment-April-2021.pdf>.
- [6] Paulina Grzelak and Slawomir Taubert, Consumption of gasoline in vehicles equipped with an LPG retrofit system in real driving conditions, *Open Eng.* 2021;11:463–469.
- [7] <https://www.mylpg.eu/fr/prix-du-carburant/> , consulté le 11/02/23.
- [8] A. Mousli & K. Oukaci, Les effets pervers du subventionnement des prix des produits pétroliers: cas des carburants terre en Algérie, *Journal des études financières comptables et managériales*, n°09, juin (2018).
- [9] Y. Kim & J. Mason, The opportunity of low emission zones: A taming traffic deep dive report, édité par ITDP (Institute for Transportation & Development Policy), Février 2023.
- [10] R. B. Ellison, S. P. Greaves & D. A. Hensher, Five years of London’s low emission zone: Effects on vehicle fleet composition and air quality, *Transportation Research Part D* 23(2013) 25–33.
- [11] E. Rapaport, The Stockholm environmental zone, a method to curb air pollution from bus and truck traffic, *Transportation Research Part D* 7 (2002) 213–224.
- [12] ADEME, Les zones à faibles émissions (Low Emission Zones) à travers l’Europe : Déploiement, retours d’expériences, évaluation d’impacts et efficacité du système, 2014.
- [13] A. H. Amundsen & I. Sundvor, Low emission zones in Europe: Requirements, enforcement and air quality, édité par l’institut norvégien d’économie en transports, 2018.
- [14] Autogas Incentive Policies: A country-by-country analysis of why and how governments encourage Autogas and what works, World LPG Association (WLPGA) and Liquid Gas Europe (2020).
- [15] T. Köhler & J. Schulin, Sécurité des installations de gaz de pétrole liquéfiés (GPL), édité par l’Association Internationale de la Sécurité Sociale (AISS), 2eme édition 11/2022.
- [16] <https://www.vanmeenen.com/fr/est-ce-que-je-perds-de-lespace-dans-mon-coffre-avec-du-gpl/>
- [17] LPG vehicles in Underground Parking, European LPG association, September (2016).
- [18] Décret n°83-496 du 13 Aout 1983 relatif aux conditions d’utilisation et de distribution du gaz de pétrole liquéfié (GPL) comme carburant sur les véhicules automobiles, *JORADP* n°34, 16 Aout 1983.

- [19] <https://www.naftal.dz/fr/index.php/gplc-gnc>.
- [20] Arrêté interministérielle du 2 Janvier 1988 portant conditions d'agrément des installateurs d'équipement permettant l'utilisation du gaz de pétrole liquéfié (GPL), comme carburant sur les véhicules automobiles, JORADP n°10 du 09 Mars 1988.
- [21] Loi n° 05-16 du 31 décembre 2005 portant loi de finances pour 2006, JORADP n°85 du 31 Décembre 2005.
- [22] Loi n° 06-24 du 26 décembre 2006 portant loi de finances pour 2007, JORADP n°85 du 27 Décembre 2006.
- [23] <https://www.l'expressiondz.com/nationale/la-bdl-et-lapruel-lancent-le-credit-a-zero-taux-dinteret-66147>.
- [24] Loi n° 10-13 du 29 Décembre 2010 portant loi de finances pour 2011, JORADP n°80 du 30 Décembre 2010.
- [25] <https://www.aps.dz/economie/111617-voitures-gpl-signature-d-une-convention-entre-la-saa-et-l-uniagpl>.
- [26] Rapport sur la situation des opérations de conversions de véhicules au GPL/c et au GNC, MTEER, Mars 2022.
- [27] Parc national automobile au 31/12/2020, Données statistiques de l'ONS n°996, https://www.ons.dz/IMG/pdf/i.parc_nat31_12_2020.pdf, Consulté le 14/02/2024.
- [28] Bilan Energétique National de l'année 2010, Ministère de l'Energie et des mines, Edité par Baosem, 2011.
- [29] Bilan Energétique National de l'année 2011, Ministère de l'Energie et des mines, Edité par Baosem, 2012.
- [30] Bilan Energétique National de l'année 2012, Ministère de l'Energie et des mines, Edité par Baosem, 2013.
- [31] Bilan Energétique National de l'année 2013, Ministère de l'Energie, Edité par Baosem, 2014.
- [32] Bilan Energétique National de l'année 2014, Ministère de l'Energie, Edité par Baosem, 2015.
- [33] Bilan Energétique National de l'année 2015, Ministère de l'Energie, Edité par Baosem, 2016.
- [34] Bilan Energétique National de l'année 2016, Ministère de l'Energie, Edité par SATINFO, 2017.
- [35] Bilan Energétique National de l'année 2017, Ministère de l'Energie, Edité par SATINFO, 2018.
- [36] Bilan Energétique National de l'année 2018, Ministère de l'Energie, Edité par SATINFO, 2019.
- [37] Bilan Energétique National de l'année 2019, Ministère de l'Energie, Edition 2020.
- [38] Bilan Energétique National de l'année 2020, Ministère de l'Energie et des Mines, Edition 2021.
- [39] Bilan Energétique National de l'année 2021, Ministère de l'Energie et des Mines, Edité par Baosem, 2022.
- [40] Bilan Energétique National de l'année 2022, Ministère de l'Energie et des Mines, Edité par Baosem, 2023.
- [41] <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=produits-petroliers>.
- [42] <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=activite-transport-par-canalisation>.

- [43] Rapport de Naftal sur l'activité GPL/c en Algérie, Décembre 2022.
- [44] Rapport de l'ARH sur l'activité GPL/c en Algérie, ARH, Décembre 2022.
- [45] SIOUANI Adlane, Etude prospective de la gouvernance des parties prenantes du marché du gaz de pétrole liquéfié carburant (GPL/C) en Algérie, Université de Ouargla, Octobre 2014.
- [46] <https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/handle/123456789/7604>.
- [47] <https://www.djazairess.com/fr/liberte/452020>.
- [48] Résultats de l'enquête annuelle sur les salaires auprès des entreprises, ONS, Fiche n°988, Mai 2020.
<https://www.ons.dz/IMG/pdf/Salaire2020.pdf>.
- [49] Yaïci, Wahiba&Ribberink, Hajo. (2021). Feasibility Study of Medium- and Heavy-Duty Compressed Renewable/Natural Gas Vehicles in Canada. Journal of Energy Resources Technology. 143. 090902 (10 pages). 10.1115/1.4049455.
- [50] Mitigation of Climate Change, IPCC report (2022).
<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>
- [51] <https://www.ngvglobal.org/ngv-statistics/>, consulté le 09/02/2023.
- [52] https://www.ngva.eu/wp-content/uploads/2019/08/NGVA-Europe_hicleCatalogue_2019.pdf.
- [53] Alexander Ermakov, The future of natural gas in road transport and its role for a decarbonised mobility agenda in Europe, GECF Energy Economics and Forecasting Department, 2020.
https://www.gecf.org/_resources/files/events/gecf-expert-commentary---future-of-natural-gas-in-road-transport-and-its-role-for-a-decarbonised-mob/gecf-expert-commentary-the-future-of-ngvs-focus-on-europe.pdf.
- [54] <https://www.abegas.org.br/wp-content/uploads/2019/03/04-Development-of-the-NGV-Market-Jeffrey-Seisler-CLEAN-FUELS.pdf>.
- [55] Global Gas Outlook 2050 Synopsis, Gas Exporting Countries Forum, Edition 2022.
https://www.gecf.org/_resources/files/pages/gecf-global-gas-outlook-2050/gecf-gas-outlook-2022.pdf.

