



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université de Tissemsilt



Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences et de la Technologie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme
de Master académique en

Filière : Génie Mécanique

Spécialité : Installations Energétiques turbomachines

Présentée par : ANINE Belkacem

Thème

Étude et calcul de vérification d'un kit GPL

Soutenu le,

Devant le Jury :

BENLAKAM Mohamed	Président	Prof.	Univ-Tissemsilt
KHERRIS Sahraoui	Encadreur	Prof.	Univ-Tissemsilt
SAIDI Lilia	Co-Encadreur	Doctorante	Univ-Tissemsilt
KOUIDER Moustafa	Examineur	M.A.A.	Univ-Tissemsilt

Année universitaire : 2020-2021

Remercîments

Premièrement louange à « Dieu » qui m'a fourni de la patience au moment de besoin, de la force au moment de la faiblesse et de la volonté contre le désespoir, et aussi je le remercie car il m'a mis dans des bonnes mains.

Je remercie mes chers « parents » pour leur soutien moral et le courage qu'on m'a donné pour surmonter toutes les difficultés durant mes années d'études et de m'avoir aidé à élaborer ce modeste projet.

*Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à mon encadreur **M.KHERRIS Sahraoui** professeur à l'université de TISSEMSILET, qui m'a proposé ce sujet de projet si passionnant et intéressant à qui me témoigne mes profondes reconnaissances pour le suivi constant et conseils dont j'ai pu bénéficier au cours de ce travail.*

*Je tiens également à remercier ma Co-encadreuse **Melle SAIDI Lília** Doctorante à l'université de Tiaret Pour l'aide qu'elle a apporté, qu'Allah la récompense.*

*Je souhaite également remercier tous les membres du jury **Dr BENLAKAM Mohamed** et **Dr KOUIDER Moustafa** qui m'ont fait l'honneur d'examiner le présent travail, j'espère qu'ils trouvent mes vifs remerciements.*

Sans oublier tous mes enseignants du Département des Sciences et Technologies de Tissemsilt qui ont contribué à ma formation.

*Je voudrais exprimer mes plus vifs remerciements à tout le personnel d'équipe d'installation kit GPL VOLANI/TIARET, précisément pour **M ANAS MOHAMEDAMIN** pour leurs collaborations.*

*J'adresse aussi mes remerciements à ceux qui m'ont encouragé et ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, Fortement pour **M Fathi Djaad** doctorant à l'Université de Tissemsilt pour son aide précieux.*

Dédicaces

Dieu Merci

C'est avec grande joie que je dédie ce mémoire de fin d'étude :

A mes chers parents,

A ma chère femme,

A mon petit ange Inas nour el Imane,

Aux plus chères poussins : Rania, Abdallah et Adam Abdel basset,

A mes chers frères : Naçeur , Abdallah et Sahli,

A mes chères sœurs,

A toute ma famille et tous mes amis.

ANINE Belkacem

Sommaire

Remercîments	2
Dédicaces	3
Sommaire	4
Liste des figures	7
Liste des tableaux.....	8
Liste des annexes	9
Nomenclature	10
Introduction générale	12
Chapitre 01 Description des éléments du kit GPL-c pour véhicule	14
1.1 Introduction	15
1.2 Historique des Gaz des Pétrole Liquéfiés GPL	15
1.3 Propriétés des Gaz de Pétrole Liquéfiés GPL	15
1.4 Propriétés thermo physique du gaz des pétroles Liquéfiés GPL.....	16
1.5 Utilisations principales des gaz des pétroles liquéfiés GPL.....	17
1.6 Les Risque des gaz des pétroles liquéfiés GPL.....	19
1.7 Principe de fonctionnement.....	19
1.8 Les Composants essentiel de kit GPL	20
1.9 Avantages de la voiture GPL	24
1.10 Inconvénients d’une voiture GPL	24
1.11 Montage du vaporisateur détenteur	25
1.11.1 Montage des buses d’injection sur les collecteurs d’admission	25
1.11.2 Montage du filtre GPL.....	26
1.12 Conclusion.....	26
Chapitre 02 Programmation du véhicule par LANDIRENZO OMEGAZ	27
2.1 Introduction	28
2.2 Les paramètres caractéristiques.....	28
2.2.1 Système non connecté	28
2.2.2 Système connecté	29
2.3 Conclusion.....	41
Chapitre 03 La modélisation mathématique Moteur à essence et GPL/c.....	42

3.1 Introduction	43
3.2 Paramètres thermodynamiques	43
3.3 Les paramètres du gaz et du combustible.....	43
3.4 Paramètre de l'air du gaz d'échappement	43
3.4.1 La quantité réelle a la charge fraîche.....	43
3.4.2 La quantité totale des produits du combustible M_2	43
3.4.1 Le coefficient du changement moléculaire chimique	44
3.5 Paramètres de l'air ambiant des gaz résiduels.....	44
3.5.1 La pression et la température des gaz résiduels.....	44
3.5.2 Le processus d'admission d'un moteur GPL.....	44
3.5.3 Calcul de la masse volumique de l'air.....	44
3.5.7 Calcul de la température à la fin de l'admission	44
3.6 Etude processus de compression	44
3.6.1 Calcul de pression et la température à la fin de la compression :	44
3.6.2 La capacité calorifique moyenne de l'air à la fin de la compression :	45
3.6.3 La quantité molaire des gaz résiduels :	45
3.7 Le processus de la combustion.....	45
3.7.1 La capacité calorifique moyenne des gaz résiduels à la fin de la combustion :	45
3.7.2 Calcul du coefficient du changement molaire après la combustion :	45
3.7.3 La température à la fin de la combustion :	45
3.7.4 Calcul du taux de croissance de pression :	46
3.7.5 Calcul de la pression à la fin de la combustion	46
3.8 La détente	46
3.8.1 Calcul de la pression et la température à la fin de la détente.....	46
3.8.2 Vérification de la température des gaz résiduels prise auparavant.....	46
3.9 Les paramètres indiqués du cycle.....	46
3.9.1 Calcul de la pression moyenne théorique indiqué du cycle	46
3.9.2 Calcul de la pression moyenne indiqué	46
3.9.3 Calcul du rendement indiqué du cycle	46
3.9.4 Calcul de la consommation spécifique indiqué du combustible	46
3.10 Les paramètres effectifs	47
3.10.1 Calcul de la pression moyenne des pertes mécanique :	47
3.10.2 Calcul de la pression moyenne effective :	47
3.10.3 Calcul du rendement effectif :	47
3.10.4 Calcul de la consommation spécifique du combustible :	47
3.11 Calcul des dimensions principal du moteur	47

3.11.1 La cylindrée unitaire :.....	47
3.11.2 Calcul de la course du piston :.....	47
3.11.3 Calcul de la cylindrée unitaire du moteur par les valeurs prise de S et D :.....	47
3.11.4 Calcul de la puissance effective du moteur :.....	47
3.11.5 Calcul du pourcentage d'erreur :.....	47
3.11.6 Calcul du couple moteur :.....	47
3.11.7 Calcul de la consommation horaire du combustible.....	47
3.12 Conclusion.....	48
Chapitre 04 Résultats et discussions	49
4.1 Introduction	50
4.2 Etude thermodynamique.....	50
4.2.1 Admission.....	50
4.2.2 Compression	51
4.2.3 Combustion.....	52
4.2.4 Détente.....	52
4.2.5 Les paramètres indiqués et effectifs	53
4.3 Etude économique	54
4.4 Conclusion.....	55
Conclusion générale	56
ANNEXES	58
ANNEXE A.....	59
ANNEXE B	61
Références Bibliographiques.....	62

Liste des figures

Figure 1 : Source de chauffage	Erreur ! Signet non défini.
Figure 2 : GPL comme carburant.....	18
Figure 3 : la production d'électricité.....	18
Figure 4 : schéma de principe d'un système GPL	19
Figure 5 : Composants essentiel de kit GPL.....	20
Figure 6 : Emplacement du dispositif de remplissage	21
Figure 7 : Réservoir de GPL	21
Figure 8 : la poly vanne du kit GPL.....	22
Figure 9 : Calculateur.....	22
Figure 10 : Le commutateur GPL	22
Figure 11 : La Rampe D'injecteurs.....	23
Figure 12 : L'électrovanne	23
Figure 13 : Montage du vaporisateur détenteur	25
Figure 14 : Montage des buses d'injection sur les collecteurs d'admission	26
Figure 15: Montage du filtre GPL.....	26
Figure 16 : menus principaux (centrale non connectée)	28
Figure 17 : F1 Configuration du véhicule.....	31
Figure 18 : F2 Lambda.....	32
Figure 19 : F3 Emissions	34
Figure 20 : F4 Niveau de gaz	34
Figure 21 : F5 pression gaz	34
Figure 22 : F6 Température	35
Figure 23 : F7 Entrer K.....	36
Figure 24 :F8 Injecteurs	37
Figure 25 : F9 essence/gaz	39
Figure 26 : F10 Gestion des traces.....	40
Figure 27: Affichage.....	40
Figure 28 : L'admission	51
Figure 29 : Compression.....	51
Figure 30 : Combustion	52
Figure 31 : Détende.....	53
Figure 32 : Paramètres indiqués et effectifs.....	53
Figure 33 : Représentatif des prix des carburants de 2015 à 2021	55

Liste des tableaux

Tableau 1 : Comparaison de pouvoir calorifique du GPL.	16
Tableau 2 : Point d'ébullition et masse volumique des GPL.	17
Tableau 3 : Taux de consommation de carburant et de rejet de CO ₂	24
Tableau 4 : Admission	50
Tableau 5 : compression	51
Tableau 6 : La combustion.....	52
Tableau 7 : détente	52
Tableau 8 : paramètre indiqué et effectif	53

Liste des annexes

Annex A.....	66
Annex B.....	67

Nomenclature

Symbole	Définition	Unité
GPL	Gaz de Pétrole Liquéfiés	
α	Coefficient de l'excès d'air.	
η_v	Facteur de remplissage.	(%)
η_m	Efficacité mécanique.	(%)
Q_h	Le pouvoir calorifique du combustible.	(kJ/kg)
P_r	La pression des gaz résiduels.	(Pa)
T_r	La température des gaz résiduels.	(K)
\dot{m}	La masse volumique de l'air.	(kg/m ³)
ΔP_a	Les pertes de charge à l'admission	(Pa)
P_a	La pression à la fin de l'admission.	(Pa)
γ_r	Le coefficient des gaz résiduels.	
T_a	La température à la fin de l'admission.	(K)
ξ :	Le taux de remplissage.	
P_c	La pression à la fin de la compression.	(Pa)
T_c	La température à la fin de la compression.	(K)
$\mu_{c,c}$	La capacité calorifique moyenne de l'aire à la fin de la compression.	(kJ/kmol.K)
$\mu_{c,z}$	La capacité calorifique moyenne des gaz résiduels à la fin de la combustion	(kJ/kmol.K)
Q	La quantité de chaleur transmise aux gaz.	(kJ/kg)
ξ	Le coefficient d'utilisation de chaleur.	
ΔQ_h	La quantité de chaleur perdu du aux imbrulés.	(kJ/kg)
T_Z	La température à la fin de la combustion.	(K)
P_z	La pression à la fin de la combustion.	(Pa)
P_{zr}	La pression réelle à la fin de la combustion.	(Pa)
P_b	La pression à la fin de la détente.	(Pa)
T_b	La température à la fin de la détente.	(K)
$P'i$	La pression moyenne théorique indiqué du cycle.	(Pa)
η_i	Le rendement indiqué du cycle.	(%)
g_i	La consommation spécifique indiqué du combustible.	(g/kWh)
P_m	La pression moyenne des pertes mécaniques	(Pa)
P_e	La pression moyenne effective.	(Pa)
η_m	Le rendement mécanique	(%)
η_e ,	Le rendement effectif	(%)
g_e	La consommation spécifique du combustible	(g/kWh)

Vh	La cylindrée unitaire	(l)
Ne'	La puissance effective du moteur	(Kw)
Wmp	La vitesse moyenne du piston	(m/s)
Me	La puissance (couple moteur)	(N.m)
GT	La consommation horaire du combustible	(kg/h)
n	La vitesse de rotation.	(tr/min)

Introduction générale

Introduction générale

Le gaz de pétrole liquéfier GPL est un carburant constitué aujourd'hui un l'alternative largement utilisé et accepté mondialement, sa consommation globale a connu une augmentation rapide ces dernières années, le plus grand avantage du GPL est d'ordre écologique, limite en effet la pollution de l'atmosphère, puisque les véhicules qui l'utilisent émettent en moyenne 15 % de CO₂ de moins qu'un moteur équivalent à essence. La majorité des études portant sur la performance environnementale des carburants démontre la supériorité du GPL sur l'essence et le gazole, ainsi que sur d'autres carburants et concernant les émissions de gaz à effet de serre, le GPL est moins polluant que l'essence.

Il faut reconnaître le danger particulier que représentent les abus de combustibles qui causent l'effet de serre. (Les gaz qui restent plus ou moins dans l'atmosphère). Car cet effet a déjà démoli les climats de la planète, accentuant partout, mais surtout dans le tiers monde, les cyclones et particulièrement les sécheresses, ce qui réduit les productions agricoles et compromet la sécurité alimentaire mondiale.

La sécurité alimentaire mondiale est déjà compromise. Il nous faut donc, en priorité absolue, obtenir une réduction, à cet effet plusieurs associations de défense du consommateur et de l'environnement montrent leur intérêt pour l'utilisation du GPL, c'est ainsi que l'Organisation Algérienne de Protection et d'Orientation du Consommateur et son Environnement (APOCE) a élaboré une dizaine de mesures visant à renforcer l'utilisation GPL du comme carburant des véhicules. Pour tous ces intérêts du GPL, le présent travail est consacré à l'étude et calcul de vérification d'un KIT de GPL, pour un moteur d'une voiture à essence 1.4 MPI équipé d'un KIT GPL de la marque Landi Renzo .

Outre que l'introduction et la conclusion, ce travail est subdivisé en trois chapitres.

-Le premier, chapitre concerne une étude de généralité sur les gaz de pétrole liquéfié, et les éléments du kit GPL-c ; où nous avons vu les différentes propriétés du ainsi que les différents composants du KIT GPL-c

-Le second, est consacré pour la programmation d'un véhicule Dacia Logan 1.4 MPI par un logiciel Landi Renzo Omegz, nous avons présenté les différentes étapes de programmation.

-La modélisation mathématique, deux parties sont présentées ; La première est focalisée sur la présentation d'un modèle thermodynamique pour un moteur essence de capacité 1400 cm³. La seconde est consacrée sur l'exposition du KIT GPL.

Le dernier chapitre est dédié sur la présentation des résultats et leurs interprétations.

Chapitre 01

**Description des éléments du kit GPL-c
pour véhicule**

1.1 Introduction

Le terme GPL ou Gaz de Pétrole Liquéfiés est utilisé pour décrire une famille d'hydrocarbures dont les principaux sont le Propane et le Butane. Ce sont des hydrocarbures dits saturés dont les molécules sont composées d'atomes d'hydrogène et de carbone. Ils ont pour formule chimique : C_3H_8 pour le Propane et C_4H_{10} pour le Butane. La composition moyenne en général des GPL algériens se situe autour de 60% de propane contre 40% de butane (dépendant de la provenance des GPL) avec des traces d'eau.

L'installation d'un système GPL/c pour un voiture permet d'économiser des coûts de réapprovisionnement. Il utilise par une adaptation du moteur à essence, qui devient à bicarburant : le moteur fonctionne indifféremment à l'essence ou au gaz. Les systèmes peuvent être installés sur tous les types de véhicules, tant à injection séquentielle et directe que traditionnelle.

1.1 Historique des Gaz des Pétrole Liquéfiés GPL

C'est au cours du processus de croissance du marché des produits pétroliers qu'un ingénieur de la Riverside Oil Company en Virginie (20^{ème} Siècle) a découvert les Gaz de Pétrole Liquéfié (GPL) En 1912 la carburation automobile au GPL fit ses premiers pas. Le pré-développement de cette invention prit cependant une dizaine d'années plus tard. Mais ce n'est qu'en 1983 depuis, que l'Algérie a démarré l'utilisation du GPL comme Carburant par Société NAFTAL. Plus tard, en 1995 l'activité conversion s'est ouverte au secteur privé. Aujourd'hui on estime à 120 000 le nombre de véhicules convertis au GPL/C. [2]

Le prix du GPL qui avait été fixé à 50% du prix de l'essence en 1983, a été ramené à 30% dans le but d'encourager sa consommation. Cette mesure incitative a créé un fort engouement pour le GPL, notamment de la part des taxieurs, et ce compte tenu des distances parcourues annuellement. [2]

1.2 Propriétés Des Gaz De Pétrole Liquéfiés GPL

2.3.1. Couleur

Le GPL est incolore à l'état liquide et gazeux.

2.3.2. Odeur

Le GPL pur ne sent pas donc, pour des raisons de sécurité, un odorisant spécifique est ajouté pendant la production pour donner une odeur désagréable afin de faciliter sa détection.

2.3.3. Toxicité

Le GPL n'est pas toxique mais à des concentrations très élevées dans l'air, il agit en diminuant l'oxygène disponible.

2.3.4. Inflammabilité

Lorsque le GPL est mélangé avec de l'air, un mélange hautement inflammable est produit. La plage d'inflammabilité est comprise entre 2% et 11% en volume de gaz dans l'air. En dehors de cette plage, chaque mélange ne produira aucune combustion potentielle.

2.3.5. Densité liquide

Le GPL est plus léger que l'eau et flotte donc comme l'huile et l'essence, par conséquent, les bouteilles de GPL doivent être situées loin des égouts et des canaux.

2.3.6. Pression de vapeur

Le GPL peut prendre une pression qui varie en fonction de la température de l'environnement. Plus la température du liquide est élevée, plus la pression est élevée et vice versa. Cela signifie que le GPL doit être protégé des sources de chaleur et des distances de sécurité imposées pour l'emplacement et le stockage du GPL.

2.3.7. Expansion

Lorsque le GPL est chauffé, il se dilate très rapidement. Afin de permettre l'expansion, les bouteilles de GPL sont remplies en volume jusqu'à un maximum de 87% du volume total du réservoir.

2.3.8. Réaction chimique

Le GPL est agressif pour certains matériaux non métalliques tels que le caoutchouc naturel et de nombreux plastiques ; par conséquent, l'équipement et les tuyaux doivent être adaptés au GPL.

1.4 Propriétés thermophysiques du gaz des pétroles Liquéfiés GPL

Différents propriétés thermophysiques du GPL sont représentées ci-dessous :

2.4.1. Le pouvoir calorifique

Le pouvoir calorifique des GPL est pratiquement égal à celui de l'essence, si on l'exprime en kilocalories par kilogramme de carburant, mais ces valeurs seront très différentes si elles sont exprimées en kilocalories par litre de carburant liquide à 15°C (voir tableau 1). Ce qui veut dire, un litre de GPL a une valeur énergétique de 22,5% inférieure à celle contenue dans un litre d'essence.

Tableau 1 : Comparaison de pouvoir calorifique du GPL. [2]

Pouvoir Calorifique	GPL
Pouvoir calorifique supérieur (kcal/kg)	11850
Pouvoir calorifique inférieur (kcal/kg)	11000
Pouvoir calorifique supérieur (kcal/litre)	6480
Pouvoir calorifique inférieur (kcal/litre)	6050

1.4.2 Point d'ébullition et la masse volumique

Le point d'ébullition et la masse volumique de GPL sont représentés dans le tableau2.

Tableau 2 : Point d'ébullition et masse volumique des GPL. [2]

	Point d'ébullition	Masse Volumique	Masse volumique
	(°C)	(kg/m ³) à 15°C	(kg/m ³) à 15°C
Butane	0	585	2,5
Propane	-42	515	1,85

01 litre de butane liquide libère 239 litres de gaz (15°C – 1bar)

01 litre de propane liquide libère 311 litres de gaz (15°C – 1 bar)

Ces caractéristiques physiques confèrent à cette énergie un avantage certain du point de vue du stockage et du transport. [2]

2.4.2. Tension de vapeur

La pression qui règne dans les récipients (tension de vapeur) dépend essentiellement de la température initiale du liquide, du soutirage éventuel effectué.

1.5 Utilisations principales des gaz des pétroles liquéfiés GPL

Les utilisations des GPL peuvent être citées par ordre d'importance comme suite :

2.5.1. Chauffage

Actuellement de nombreux appareils domestiques, de cuisine et de chauffage sont conçus de manière à s'adapter à l'utilisation des GPL.



Figure 1 : Source de chauffage

1.5.2Climatisation

Deux principes peuvent être utilisés pour se vaporiser le GPL absorbe la chaleur de l'environnement et crée du froid Un moteur fonctionnant au GPL peut entraîner un compresseur qui comprime un gaz (GPL), la détente absorbe la chaleur.

2.5.2. Carburant pour véhicules

En plus des utilisations domestiques du GPL, il est utilisé comme carburant dans les véhicules avec les avantages suivants -Le GPL/C ne contient ni soufre, ni plomb, ni benzène, Du fait de l'homogénéité du mélange air/carburant, il est bien réparti dans les cylindres .Le GPL en tant que carburant permet le fonctionnement parfait d'un moteur, il peut être injecté dans les cylindres sous forme d'un gaz ou d'un liquide .Les moteurs de GPL sont semblables aux moteurs à essence, et on conçoit des moteurs biénergies «GPL –Essence» où le choix du carburant est fait par le conducteur de véhicule.



Figure 2 : GPL comme carburant

2.5.3. Pétrochimie

Plus de 18% de GPL utilisé dans le monde, est consommé comme charge pétrochimique.10% de l'éthylène produit en pétrochimie provient du propane .

La demande globale en GPL par la pétrochimie enregistre un taux de croissance annuel de 10%. L'utilisation du butane est liée essentiellement à la fabrication du MTBE utilisé comme booster des essences en substitution au PTE (tétra éthyle de plomb).

2.5.4. Production d'électricité

La croissance de la demande mondiale en électricité dépasse largement celle des autres formes d'énergie finales, Cette augmentation dépassera les21% en 2010. Le GPL est privilégié dans la production de l'électricité d'un point de vue technique, car il permet d'atteindre des rendements très élevés .Il est économique, écologique parce qu'il est considéré comme un combustible plus propre que le pétrole ou le charbon .Il est stratégique car il permet de diversifier les sources d'approvisionnement.



Figure 3 : la production d'électricité

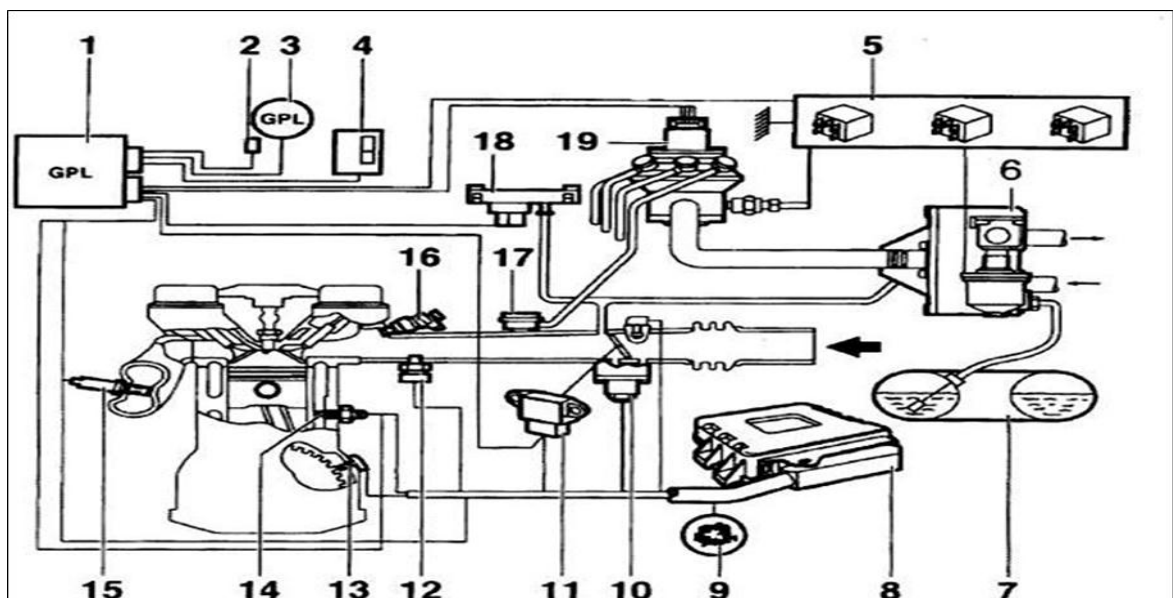
1.6 Les Risque des gaz des pétroles liquéfiés GPL

On cite quelques risques qui ont été signalés dans l'utilisation gazière :

- Les GPL sont fréquemment stockés à l'état liquide sous pression, la fuite du liquide peut, par évaporation rapide, donner un grand volume de gaz inflammable.
- La limite inférieure d'inflammabilité du gaz approximativement à 2% du volume du gaz dans l'air. Une petite portion de gaz dans l'air peut donner un mélange inflammable qui peut être enflammé par un élément chaud ou une étincelle à distance d'un point de fuite.
- Les GPL liquides par évaporation peuvent causer des brûlures sévères, des vêtements de protection doivent être portés (gants, lunettes).

1.7 Principe de fonctionnement du GPL dans un véhicule

Le GPL est stocké dans un réservoir à l'état liquide transformé en gaz dans le vaporisateur, il est envoyé aux valves d'injection par un boîtier de distribution. L'électronique contrôle la quantité de GPL en agissant sur ce distributeur



- | | |
|---|---|
| 1- Calculateur injection | 11- Potentiomètre papillon |
| 2- Prise diagnostic GPL | 12- Capteur de pression d'air admission ess |
| 3- Voyant diagnostic GPL | 13- Capteur de régime moteur |
| 4- Interrupteur commutation ess/GPL | 14- Sonde de t° eau moteur |
| 5- Relais triple | 15- Sonde lambda |
| 6- Vapo-détendeur | 16- Injecteur essence |
| 7- Réservoir GPL | 17- Injecteur GPL |
| 8- Calculateur injection allumage | 18- Capteur de pression d'air admission GPL |
| 9- Voyant diagnostic inj/all | 19- Doseur distributeur GPL |
| 10- Dispositif de régulation de ralenti | |

Figure 4 : schéma de principe d'un système GPL

Le passage en mode GPL se fait par l'intermédiaire d'un interrupteur (4) situé sur le tableau de bord. Le témoin (3) rappelle au conducteur le mode de carburant utilisé. Le démarrage du moteur s'effectue en mode essence quelle que soit la position de l'interrupteur. La commutation en mode GPL s'effectue lorsque la température du moteur est supérieure ou égale à 15°C.

Le GPL liquide provenant du réservoir se vaporise au travers du vapo-détendeur(6), celui-ci est réchauffé par l'intermédiaire du circuit de refroidissement du moteur. Asservi à la pression de la tubulure d'admission, il module le débit de gaz envoyé au doseur distributeur(19).

Ainsi, le GPL à l'état gazeux est distribué aux injecteurs (17) par l'intermédiaire du doseur distributeur(19).

Le calculateur (1) exploite les informations des différents capteurs et sondes (11-13- 14-15- 18) et pilote le doseur distributeur par l'intermédiaire d'un moteur «pas à pas» et ainsi module la quantité de gaz à injecter. L'injection s'effectue de façon simultanée sur tous les cylindres. Le calculateur GPL est équipé d'un autodiagnostic permettant de signaler et d'identifier les défauts.

1.8 Les Composants essentiel de kit GPL

Plusieurs pièces rentrent dans la composition du Kit GPL comme suit :



- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. Orifice de remplissage du carburant | 6. Câblage électrique |
| 2. Réservoir de gaz | 7. Injecteur d'essence |
| 3. Soupape de sécurité | 8. Calculateur d'injection GPL |
| 4. Tuyauterie d'alimentation en carburant GPL | 9. Calculateur d'injection essence |
| 5. Réducteur de pression | |

Figure 5 : Composants essentiel de kit GPL

1.8.1 Dispositif de remplissage

Le constructeur a laissé, à côté de l'orifice de remplissage d'essence, un espace suffisant pour installer le remplissage GPL. La fixation sur caisse et le remplissage, la conduite de cuivre doit être enroulée sur plusieurs spires (boucle platine est percée puis le remplissage GPL est installé. Le remplissage GPL est relié à la polyvanne par une Conduite de cuivre sous gaine annelée, fixée à la carrosserie par des colliers acier caoutchouc. [9]



Figure 6 : Emplacement du dispositif de remplissage

1.8.2 Réservoir

Elément essentiel du dispositif, il est réalisé en acier spécial d'environ 5 mm d'épaisseur. Il peut être de forme «bonbonne» ou «torique» selon le fournisseur du kit de montage. Son remplissage est limité par une poly vanne à 85 % de sa capacité pour des raisons de sécurité.

En effet, le GPL, à l'état liquide, se dilate de 0.25% par degré sous l'effet de la chaleur, c'est la raison pour laquelle le réservoir ne doit pas être rempli à plus de 85 %.

Lors d'une augmentation de température l'espace restant évite la mise en pression trop importante du GPL liquide à l'intérieur du réservoir, cette pression interne pouvant atteindre 20 bars. [9]

Pression moyenne : été >8 bars Hiver >3 bars

1.8.3 Résistance du réservoir



Figure 7 : Réservoir de GPL

1.8.4 Polyane

Le réservoir est considéré parallèle au plan horizontal. La limitation de remplissage se au plan horizontal. La polyvanne est bridée faisant par le biais d'un flotteur, l'assiette de la polyvanne est un impératif de sécurité. On installe donc une polyvanne dite "zéro degré", en fait zéro degré par rapport sur le réservoir par des vis BTR. L'étanchéité se fait par un joint caoutchouc. Après montage, elle est protégée entièrement par un cache en plastique. [9]



Figure 8 : la poly vanne du kit GPL



Figure 9 : Calculateur

1.8.5 Calculateur

Le calculateur 1 ordonne au boîtier de distribution l'augmentation de débit de gaz vers les valves d'injection puis le calculateur décide de ce débit en fonction de deux paramètres principaux le régime du moteur et la charge, il compare ces informations à un diagramme caractéristique qui est programmé pour un grand nombre de régimes du moteur et de charges (pressions collecteur).

A chaque modification du régime du moteur et/ou de la charge du moteur, le calculateur cherche, dans le diagramme caractéristique, le nombre de pas correspondant à la nouvelle combinaison régime/charge et règle le moteur pas à pas en conséquence, après ce choix lu sur le diagramme et ordonné au moteur pas à pas, la sonde Lambda analyse les gaz brûlés et envoie à son tour un signal

au calculateur. Le calculateur donne l'ajout ou le retrait d'un certain nombre de pas au moteur pas à pas afin d'optimiser le fonctionnement du véhicule et cela comme pour une carburation à essence (Figure 10 Calculateur) .

1.8.6 Commutateur– indicateur

Le commutateur carré Landi Renzo comprend les fonctions suivantes:

- Sélecteur de gaz/essence pour le changement manuel de carburant
- Affichage de la quantité de gaz à 5 DEL dans le réservoir
- Indicateur de carburant à 2 DEL qui indiquent quel carburant est actuellement utilisé



Figure 11 : Le commutateur GPL

La commutation entre le gaz et l'essence s'effectue automatiquement. Si la pression du gaz est trop basse (réservoir vide), le système repasse automatiquement à l'essence et émet un signal sonore. Le système détecte automatiquement la pression de gaz la plus élevée (réservoir plein) lors du processus de ravitaillement suivant et repasse automatiquement au GPL.

1.8.7 La Rampe D'injecteurs

Pour chaque cylindre, le gaz est injecté par une valve d'injection (injecteur), juste avant la soupape d'admission. Ces injecteurs sont vissés directement sur la tubulure d'admission.

Débit en continu. Les injecteurs sont pilotés par le calculateur ECU gaz. La rampe peut présenter 2, 3 ou 4 injecteurs, afin de couvrir le domaine des applications possibles. Dans la rampe d'injecteurs sont prélevés des signaux de pression et température du gaz. Le pilotage des injecteurs est de type « peak and hold ». La pression maximale de marche est de 250 kPa.



Figure 12 : La Rampe D'injecteurs

1.8.8 L'électrovanne

Cette vanne 7 est fixée sur le vaporisateur/régulateur de pression 6. La vanne de fermeture de GPL est une vanne à pilotage électromagnétique.

Elle est commandée par le calculateur et autorise l'écoulement du gaz à l'état liquide du réservoir vers le vaporisateur/régulateur.

Le calculateur donne cet ordre dès le moment où l'on procède à la commutation au GPL. La vanne de fermeture de gaz est une vanne "négative", par conséquent, il convient de toujours prendre en compte le sens de l'écoulement, l'alimentation s'effectue sur la face inférieure. [6]



Figure 13 : L'électrovanne

1.9 Avantages de la voiture GPL

1.9.1 Avantage économique

Le surcoût lié à l'achat d'une voiture GPL ou à l'installation d'un kit GPL sur votre véhicule essence est immédiatement amorti grâce au bonus écologique accordé aux voitures GPL et au prix du litre du carburant GPL, moins élevé que le litre d'essence ou de diesel.

Le carburant GPL étant un carburant propre, il est moins taxé par les pouvoirs publics que les autres. Ce qui permet un prix au litre sensiblement moins élevé si l'on compare avec les carburants classiques. [8]

1.9.2 Avantage écologique

La technologie GPL permet de réduire d'environ 25 % les émissions de CO₂ par rapport à un moteur classique. En restant dans un cadre de performances équivalent, la voiture GPL est plus respectueuse de l'environnement.

Le carburant GPL est exempt de benzène, plomb ou soufre et sa combustion ne produit pas de particules néfastes pour la santé. Son taux d'émission de CO₂ est également réduit.

De par son taux de vibration plus réduit, l'utilisation de votre voiture GPL contribue également à réduire les nuisances sonores.

Votre voiture GPL est un véhicule propre. A ce titre, vous êtes autorisés à rouler lors des pics de pollution, malheureusement de plus en plus fréquents.

La combustion du GPL ne produit pas de particules et limite significativement les émissions de NO_x, tous deux responsables de maladies respiratoires.

Elle produit en moyenne 15 % de CO₂ de moins que le même moteur fonctionnant à l'essence.

Gaz CO₂ est un responsables de l'effet de serre.

Tableau 3 : Taux de consommation de carburant et de rejet de CO₂ .

Cette voiture avec une consommation de	Rejettera, pour 10 000 km parcourus
6 litres aux 100 km en essence	1 500 kg de CO ₂
5 litres aux 100 km en gazole	1 350 kg de CO ₂
7,5 litres aux 100 km en GPL	1 200 kg de CO ₂

1.10 Inconvénients d'une voiture GPL

- Les voitures GPL subissent une légère baisse de puissance, par rapport à un véhicule essence. Cette baisse de puissance au niveau du moteur est peu sensible, mais notable au niveau de la tonicité en reprise du véhicule.

- Sur certains modèles de voitures GPL, le réservoir est logé en lieu et place de la roue de secours. Votre voiture GPL n'a donc pas de roue de secours, qui est remplacée par une bombe anti-crevaison. Ce produit anti-crevaison a, aujourd'hui, prouvé son efficacité.

-D'un point de vue strictement économique, les voitures GPL sont parfaites pour faire de la route. Si votre besoin est restreint à de petits trajets en ville ou sur des routes encombrées, la consommation en carburant d'une voiture GPL sera plus élevée par rapport à un véhicule Diesel.

Montage l'équipement moderne et principal utilisé dans le gaz liquéfié

1.11 Montage du vaporisateur détendeur

Démonter la batterie, le bac de batterie et le filtre à air complet.

Fabriquer un support comme sur la photo afin de se fixer au 2 écrous sertis existant

Positionner ensuite

Le détendeur sur ce support

Raccordement de la durite de surpression : Connecter avec un T à une durite de dépression d'origine ou se servir du piquage fourni.

Raccordement d'eau : Se mettre en parallèle avec le circuit de chauffage interne à l'aide de 2 té d'eau.



Figure 14 : Montage du vaporisateur détendeur

1.11.1 Montage des buses d'injection sur les collecteurs d'admission

Déposer le collecteur d'admission.

Marquer vos perçages avec la rampe d'injection essence en position Percer 4 trous de 4,5 mm dans celui-ci. Tarauder à M6 chacun des trous. Positionner les 4 buses d'injection avec du frein filet. Attention de ne pas obstruer les buses avec le frein filet.

Monter les durites GPL sur les buses d'injection avec des colliers Effectuer les connections électriques pour les coupures d'injection essence Remonter le collecteur d'admission

Important : Toujours vérifier l'étanchéité au niveau des buses d'injection GPL.

Pour cela, pulvériser de la bombe de démarrage facile sur les buses et vérifier que le régime moteur ne varie pas.



Figure 15 : Montage des buses d'injection sur les collecteurs d'admission

1.11.2 Montage du filtre GPL

Monter le filtre GPL en directement en sortie détenteur, sans utiliser le support fourni.



Figure 16: Montage du filtre GPL

1.12 Conclusion

Par comparaison avec les carburants conventionnels et les autres énergies motrices alternatives, le GPL carburant affiche un bilan écologique excellent. Seul l'hydrogène et le gaz naturel parviennent à des résultats comparables.

Les éléments du Kit GPL/c (système d'injection), indépendant du circuit essence, ils sont installés sur le véhicule pour acheminer le GPL carburant du réservoir au moteur. Ils peuvent être d'origine dans un véhicule neuf (première monte) ou installés sur un véhicule essence par un installateur agréé (deuxième monte).

Chapitre 02

Programmation du véhicule par

LANDIRENZO OMEGAZ

2.1 Introduction

Le système Landi Renzo est un outil permet de connecter la console du système GPL à la voiture. L'ordinateur est utilisé par une application et permet de fournir des informations importantes pour les applications stockées dans le système d'exploitation calculateur par l'intermédiaire d'une interface et est utilisé pour:

- programmer du système de gaz
- Diagnostic du véhicule.

Ce logiciel d'étalonnage a besoin d'une clé matérielle spécifique et peut être ouvert sans être directement connecté à l'ECU (Unité Electronique de Contrôle).

Pour se connecter à l'ECU, l'ordinateur et l'ECU doivent être correctement connectés avec un adaptateur modulaire. Selon les caractéristiques de l'ordinateur, utilisez le module approprié.

Nous allons montrer dans ce chapitre les différentes étapes de programmation de système d'injection séquentielle des systèmes de conversion essence - gaz pour le véhicule 1.4 MPI en suivant les étapes système. [10]

2.2 Les paramètres caractéristiques

2.2.1 Système non connecté

L'écran principal illustré (Figure 17) apparaît à chaque démarrage du programme. Ses éléments constitutifs essentiels sont :

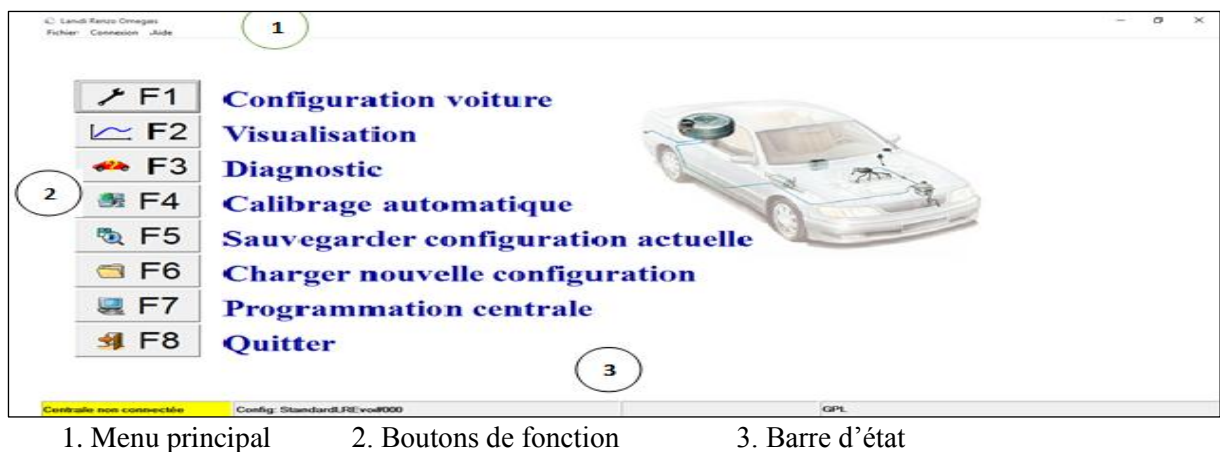


Figure 17 : Menue principaux (centrale non connectée)

Les boutons au centre de l'écran permettent d'exécuter les fonctions du programme Ils peuvent être cliqués avec la souris ou la touche de fonction correspondante peut être enfoncée Les fonctions sont. Ci-dessous les différentes descriptions des fonctions :

- **F1 Configuration véhicule** Affiche une page qui permet de régler les bons signaux d'entrée du véhicule et les paramètres caractéristiques du système de gaz équipant le véhicule ;
- **F2 Affichage** Il affiche une page montrant tous les paramètres fondamentaux pour le bon fonctionnement du système de gaz

- **F3 Diagnostic** Affiche une page affichant les messages d'erreur.
- **F4 Calibrage automatique** L'accès à ce menu active une procédure automatique de calibrage du véhicule.
- **F5 Modifier calibrage** : Menu permettant d'optimiser le calibrage sur un fichier créé/présent dans la centrale.
- **F6 Charger nouvelle configuration** : Menu permettant de charger les fichiers stockés dans l'archive.
- **F7 Programmation centrale** : Menu utilisé pour mettre à jour la version du logiciel de la centrale.
- **F8 Exit : termine le programme.**

2.2.2 Système connecté

Lors de la connexion du micro chaque fonction F1,F2,F3,F4,F5,F6,F7 et F8 seront définies comme suite :

➤ **F1 Configuration du véhicule**

La fonction F1 est constituée de 15 étapes, elles sont toutes mentionnées dans la figure 17 et chacune est expliquée ci-dessous.

- 1- Type de carburant : Utilisé pour définir le type de carburant : GPL
- 2-Type d'injecteur : Fenêtre indiquant le type d'injecteur monté sur le véhicule. Le câblage informe la centrale du type d'injecteur monté, donc si un autre modèle d'injecteur devait être monté et que le fichier chargé présentait un pilotage non compatible avec l'injecteur, le logiciel ne permettrait pas le passage au gaz. Il offre alors la possibilité de modifier le pilotage pour le rendre compatible avec l'injecteur monté.
- 3-Type de moteur : Indique le type de moteur du véhicule – peut être réglé sur moteur turbo ou moteur à aspiration.
- 4-Taille de l'injecteur : Ceci identifie les dimensions de l'injecteur MED monté. De nos jours, seuls les injecteurs de taille moyenne sont disponibles, ce bouton est donc désactivé.
- 5-Taille du moteur : Permet de régler la cylindrée du moteur du véhicule, d'un minimum de 900 cc à un maximum de 8000 cc.
- 6-Type de signal de tours : Utilisé pour définir des signaux faibles ou standard.
Un signal faible doit être sélectionné si les tours d'entrée proviennent du signal de pilotage du transistor de la bobine d'allumage. L'option STANDARD est utilisée lorsque la connexion au négatif de la bobine est utilisée.
Si la connexion est au compte-tours, l'une ou l'autre option peut être utilisée bien que le SIGNAL FAIBLE est préférable.
- 7- Nombre de cylindres Le nombre de cylindres présents dans la voiture transformée doit être réglé. Le logiciel accepte 3, 4, 5, 6 ou 8 cylindres.

La fenêtre affiche la possibilité de régler 5, 6 ou 8 cylindres uniquement si une centrale de 8 cylindres est connectée.

8- Type d'allumage Le logiciel permet de régler les paramètres suivants : – Single coil – Double bobine– Compte-tours

Cette information est utilisée par la centrale pour calculer correctement le régime moteur à partir de la période lue sur l'entrée régime.

Sélectionnez SINGLE COIL si le véhicule a une bobine pour chaque cylindre et que le signal est tiré du 0 négatif du pilote du transistor de la bobine. Sélectionnez DUAL COIL si le véhicule a une bobine qui pilote deux cylindres et prend le 0 négatif du pilote du transistor de la bobine.

Utilisez l'option REV COUNTER dans tous les autres cas.

9- Type de changement Permet de définir le type de modification à effectuer :

Il peut être défini comme : - En accélération - En décélération - Commencer par le gaz

10- Seuil de tours pour le changement C'est le seuil minimum qui doit être dépassé pour permettre le passage de l'essence au gaz ; il est réglé sur une valeur par défaut de 1600 tr/min.

Il peut être réglé sur des valeurs de 0 à 3000 tr/min.

11- Température d'eau pour le changement (si sonde de température d'eau en option installée) .Avec le seuil de régime pour le changement, c'est l'autre paramètre qui doit être rempli pour le passage de l'essence au gaz.

Il peut être réglé sur des valeurs comprises entre 40°C et 120°C.

12- Température du gaz pour le changement S'il est réglé à la page F5, ceci, avec le seuil de régime pour le changement et la température de l'eau pour le changement, est un autre paramètre qui doit être rempli pour le passage de l'essence au gaz.

Il peut être réglé sur des valeurs comprises entre 30°C et 90°C.

13- Retard de passage de L'essence au Gaz :(si le capteur de température d'eau en option est installé). Lorsque le relais multifonction est connecté, le calculateur gaz relève la température de l'eau et règle la temporisation indiquée.

14- Retarde Changement de L'essence au Gaz avec La Température du Gaz (si aucun capteur de température n'est installé). Lorsque le relais multifonction est connecté, le calculateur gaz relève la température de l'eau et règle la temporisation indiquée.

15- Temps de superposition C'est le moment où les approvisionnements en essence et en gaz combustible se chevauchent.

Il est défini par défaut sur 0 seconde, mais peut être augmenté jusqu'à 2.

F1 Commutation GAZ

Type carburant 1 **GPL** Moteur **Aspiré** 3
 Type injecteur 2 **AEB_EVO** Taille
 Cylindrée (cc) 5 **1400** Inj. **Sequential** 4
 Type de signal de tours 6 **Standard**
 RPM reading: camshaft flywheel

Nombre cylindres 7 **4 cylindres**
 Type d'allumage 8 **Bibobine**
 Type de changement 9 **En accélération**
 Seuil de tours pour le changement 10 **600**
 Température de l'eau pour le changement 11 **40** °C
 Démarrage gaz avec moteur chaud 12 **60** °C

GAZ	Tours	752	Tinj.gas	4,03	T.eau	n.d.	Lambda	n.d.
	Niveau	2	Tinj.ess.	3,13	T.gaz	51°C		
			Press.diff.	1,03bar	Press.	1,90bar		
					MAP	0,87bar		

F2 Lambda

Valvetronik Start & Stop
 Switch settings Flex fuel

Retard commutation essence-gaz 13
 (°C)

	10	20	30	40	50	60	70	Au-dela
(s)	50	50	45	40	30	25	10	10

 Retard passage essence-gaz avec temp. gaz 14

Temp.(°C)	-20	-10	0	5	10	15	20	30	40
Passage (s)	510	480	300	210	150	120	90	60	30

 Temps de superposition 15 s
 Num.inj. for sequential cylinders change-ove 0

GAZ	Tours	774	Tinj.gas	3,95	T.eau	n.d.	Lambda	n.d.
	Niveau	2	Tinj.ess.	3,06	T.gaz	52°C		
			Press.diff.	1,03bar	Press.	1,89bar		
					MAP	0,87bar		

Figure 18 : F1 Configuration du véhicule

➤ F2 Lambda

Cette fonction permet le contrôle d'unité pour interpréter signal correct envoyé par la sonde lambda. Il est conseillé de toujours connecter le sonde lambda.

Comme la figure 18 montre, elle est poursuivie par les étapes suivantes :

- 1- Une ou plusieurs (le cas échéant) sondes lambda pré-catalyseur peuvent être configurées. Avec deux sondes lambda, les temps d'injection d'essence et de gaz et les signaux des sondes seront doublés.
- 2- Le type de sonde lambda équipant un véhicule peut être paramétré. Les valeurs suivantes peuvent être paramétrées : • 0 - 1 volts. • 0 - 5 volts. • 5 - 0 volts. • 0,8 - 1,6 volts.
- 3- Cette fenêtre sert de rappel sur la connexion filaire « VIOLET ». Sélectionnez « Non connecté » lorsque le fil « VIOLET » n'est pas connecté. sélectionnez "Pré" lorsque le fil "VIOLET" est connecté à la sonde du pré-catalyseur.

Sélectionnez « Post » lorsque le fil « VIOLET » est connecté à la sonde post-catalyseur.

Remarque : Si vous connectez le fil "VIOLET" à la sonde et ne définissez pas l'un des deux paramètres (Avant-Arrière), l'en-tête Lambda dans la barre inférieure affichera toujours "n.d".

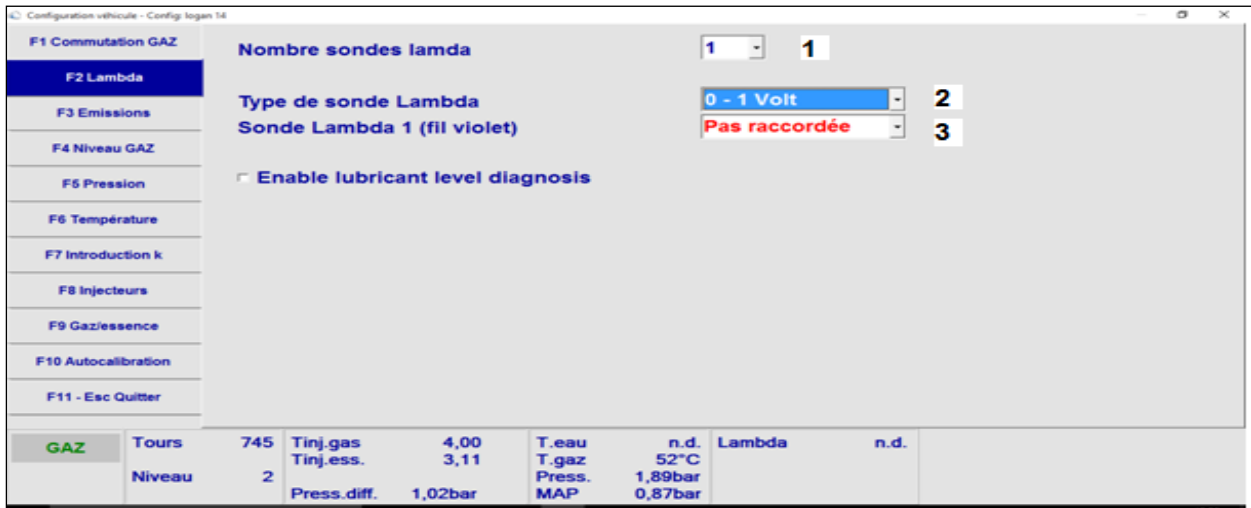


Figure 19 : F2 Lambda

➤ F3 Emissions

Cette fonction peut être utile lorsque le moteur s'arrête ou a tendance à s'arrêter au retour au ralenti à cause d'un mélange trop riche ou trop pauvre.

- 1- Appauvrissement retour (-100 :100) Associé aux « injections de nombres penchés ».Le nombre est exprimé en pourcentage des lectures du système de cartographie pauvre/riche lorsque l'ECU sort de l'étape de coupure du moteur.
- 2- Nombre d'injections en appauvrissement c'est le nombre d'injecteurs subissant des variations en pourcentage par rapport aux valeurs du système de cartographie.

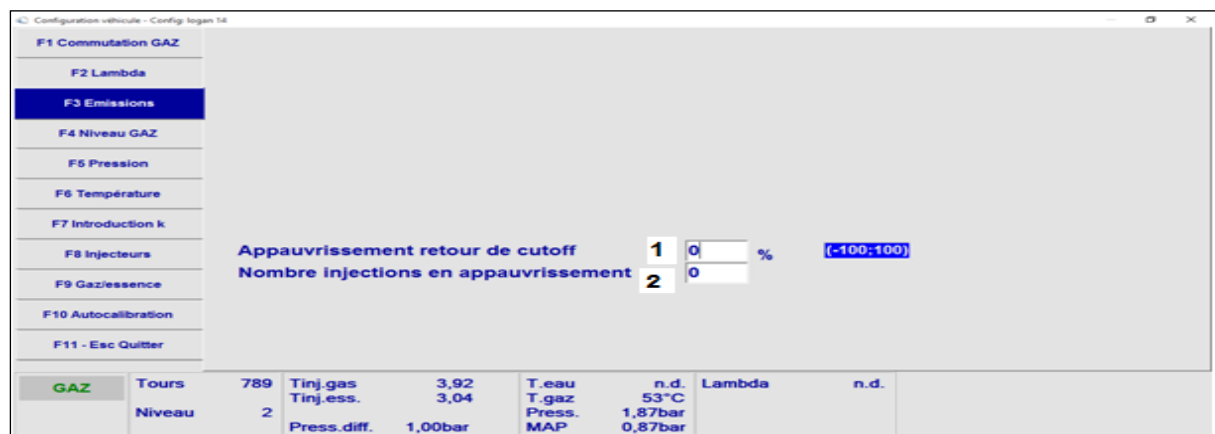


Figure 19: F3 Emissions

➤ F4 Niveau de gaz

Cette fonction permet de l'utilisation possible de processeurs d'avance de synchronisation lors du passage de l'essence au gaz.

- 1- Type de capteur de niveau de gaz Cela permet de définir le type de capteur de gaz qui a été installé.Les capteurs de niveau de gaz suivants peuvent être réglés

- A.E.B.
- 0 - 90 ohms.

- Landi Renzo.
- Sensata HD.
- Non standard.
- Non standard inversé. Réglage par défaut « Landi Renzo ».

Pour les capteurs pré-réglés : Les seuils de niveau de carburant ont déjà été chargés dans le programme pour les capteurs AEB, 0-90ohm, Landi Renzo et Sensata HD.

Sélection **NON STANDARD** » ou « **NON STANDARD INVER-TED** » vous permet de personnaliser les paramètres en fonction du type de capteur de niveau de gaz utilisé et de sélectionner les seuils appropriés par ordre croissant ou décroissant.

Pour enregistrer la valeur que vous avez sélectionnée, appuyez sur « Enter » (comme mentionné précédemment dans « Notes » à la page 3). Lorsque vous avez terminé la séquence, appuyez sur « Accepter » .

2- Retour automatique à l'essence Le message suivant apparaît lorsque vous sélectionnez cette rubrique.

3- Temps de basse pression pour le retour en arrière (plage 0;20"). Il est possible de régler le temps qui doit s'écouler avant le passage à l'essence lorsque la pression descend en dessous de la valeur réglée dans « Pression de retour à l'essence ».

Remarque - en ne sélectionnant pas « Retour automatique à l'essence » lorsque le réservoir d'essence est vide, le moteur tournera de façon irrégulière jusqu'à ce qu'il s'arrête.

4- Valeur basse pression pour le retour (plage 0,4;2 bar), la valeur seuil est le niveau en dessous duquel le calculateur active le retour au fonctionnement à l'essence avec les avertissements ultérieurs du buzzer (buzzer rapide intermittent) et de l'afficheur (essence et gaz LED allumées).

La valeur de basse pression pour le paramètre de retour peut être réglée indépendamment de l'élément précédent.

5- Électrovannes gaz ouvertes à l'avance : La pompe à essence ne sera pas coupée car les solénoïdes s'ouvriront environ 5 secondes avant le démarrage des injecteurs, cela empêchera



Figure 20 : F4 Niveau de gaz

➤ F5 pression gaz

Cette fonction est utilisée pour régler le capteur de niveau correct monté dans le véhicule. vous pouvez choisir selon le manomètre installé sur le capteur différentiel. Capteur pression gaz Omegas-Evo avec injecteurs AEB : AEB 025 (par défaut) ; ce capteur est identifiable par ses quatre raccords (entrée/sortie gaz - entrée/sortie vide tubulure d'admission).

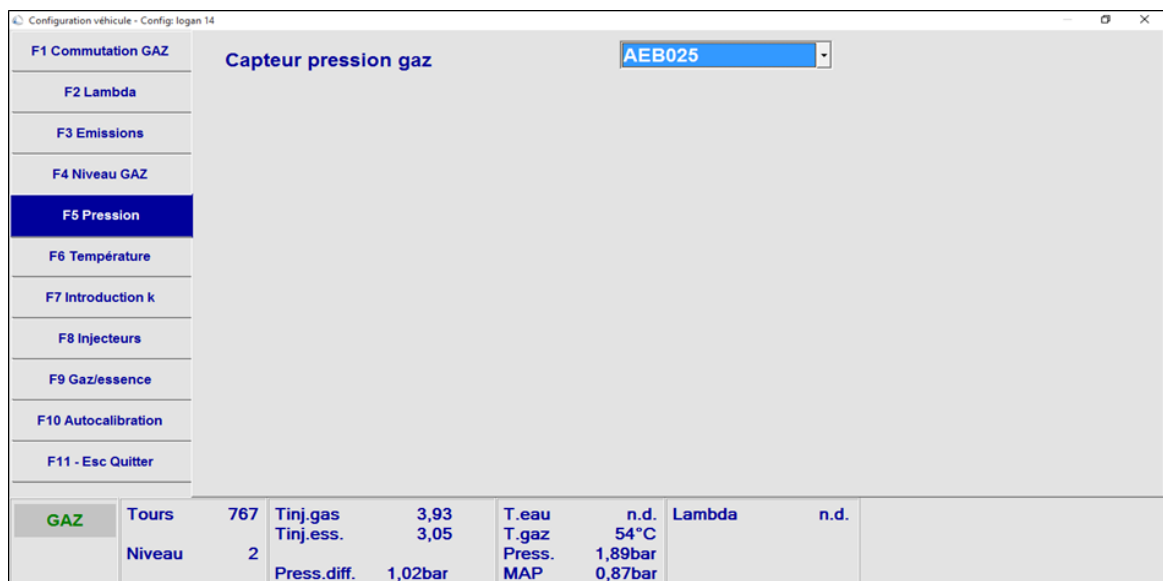


Figure 21 : F5 pression gaz

➤ F6 Température

Cette fonction est utilisée pour régler le capteur de température correct monté dans le véhicule.

- 1- Type de capteur de température de gaz :Identifie le type de capteur de gaz utilisé. Le capteur 2K2 est réglé par défaut.
- 2- Activer le changement avec la température du gaz :Cette modification est définie comme activée par défaut.

3- Activer le changement avec la température de l'eau : Le contrôle est activé par défaut et ne peut pas être désactivé ; le changement n'est possible que si la condition de T eau supérieure à la température réglée à la page F1 changement de gaz est remplie.

Si aucun capteur d'eau n'est installé, cette commande est ignorée par le logiciel.

4- Utiliser Le Capteur De Température Moteur De Véhicule : Pour utiliser le capteur de température moteur d'origine de la voiture, le signal peut être paramétré à l'aide d'un testeur manuel et en construisant les caractéristiques Température/Tension du capteur par points.

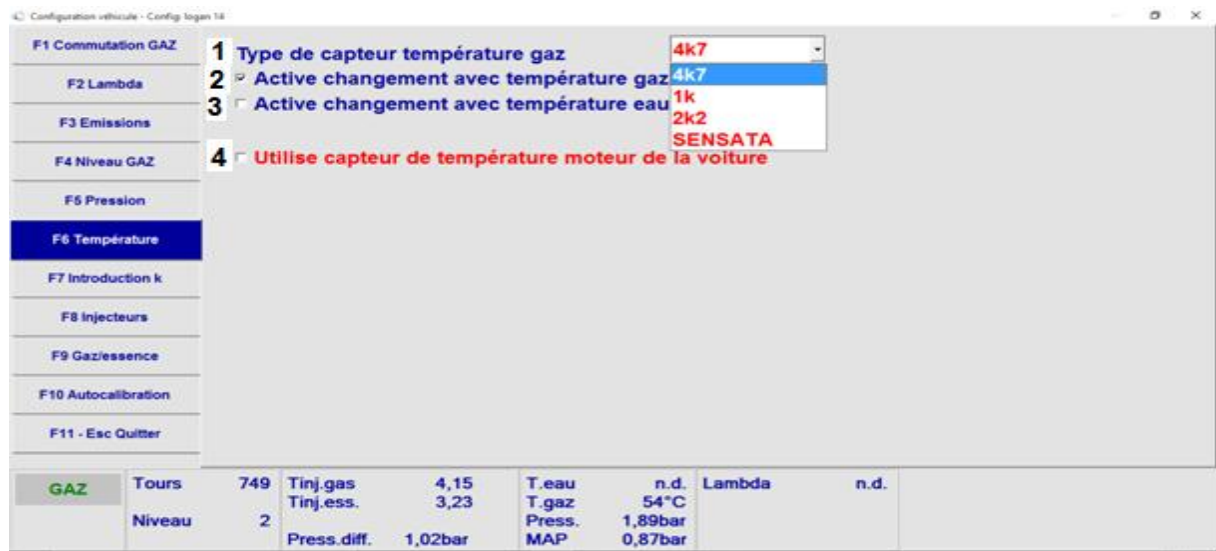


Figure 21 : F6 Température

➤ F7 Entrer K.

Cette fonction est utilisée pour régler Évaluer le pourcentage de variation du temps d'injection d'essence en fonctionnement gaz par rapport au temps d'injection d'essence en fonctionnement essence en observant la barre

1- C'est la carte de carburation principale : Les trois variables principales sont :

- RPM en abscisse - Tinj essence sur l'ordonnée - Coefficient K dans les cellules

2- Procédure de calibrage : L'objectif est de s'assurer que l'essence ne modifie pas le Tinj lié au passage de l'essence au gaz, et les phases à suivre pour obtenir une bonne carburation sont :

- cliquer sur start/finish calibration 1 (afin que la commande du switch se produise automatiquement lors de l'appui sur le bouton 2).

Se rendre à un point précis de fonctionnement du véhicule caractérisé par une cellule spécifique de la carte ci-dessus (Ex : 1000 RPM, Tinj essence 4,5 ms)

Laisser le temps d'injection d'essence se stabiliser puis cliquer sur le bouton 2 ; le véhicule passera au gaz.

Évaluer le pourcentage de variation du temps d'injection d'essence en fonctionnement gaz par rapport au temps d'injection d'essence en fonctionnement essence en observant la barre 3

Si la barre d'espace prend des valeurs de pourcentage élevées, cela signifie que la centrale essence augmente les temps d'injection lors du fonctionnement au gaz, c'est-à-dire que le véhicule est pauvre en fonctionnant au gaz et donc le coefficient K de la cellule dans laquelle nous nous trouvons doit être augmenté ; si la barre d'espace prend des valeurs de pourcentage faibles, cela signifie que la centrale essence diminue les temps d'injection en fonctionnant au gaz, c'est-à-dire que le véhicule est riche et donc le coefficient K de la cellule dans laquelle nous nous trouvons doit être diminué.

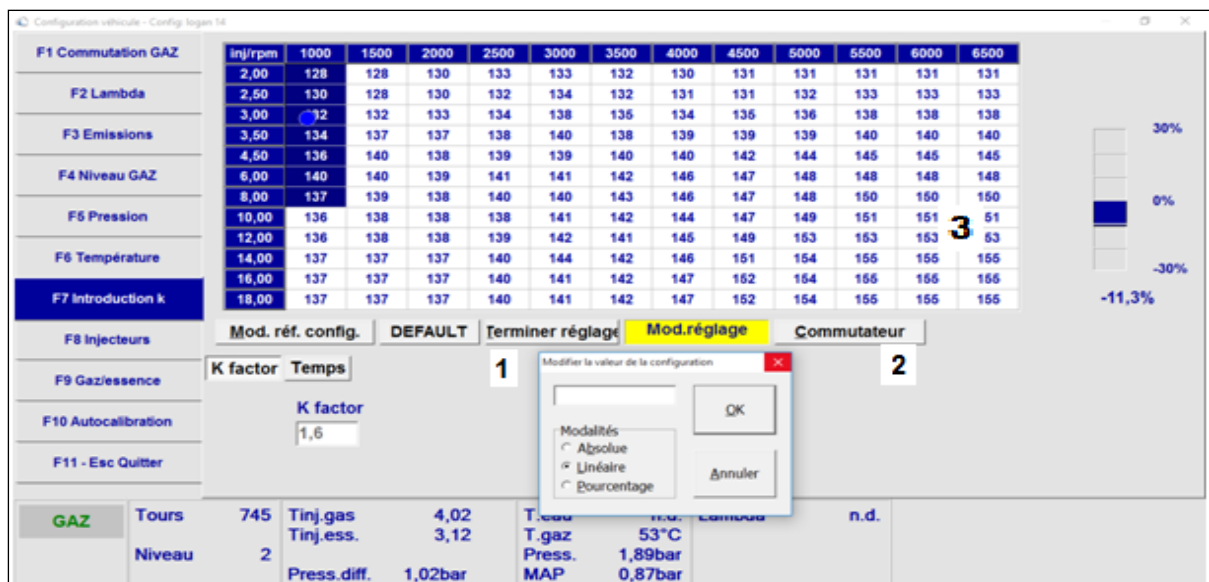


Figure 22 : F7 Entrer K

➤ F8 Injecteurs

Cette fonction régle par défaut les fonctions du type d'injecteur

1- Temps d'ouverture minimum injecteur gaz (plage 0-20m) : Ce temps minimum, il est remplacé par cette valeur. Le réglage d'un milieu est le temps minimum pendant lequel un injecteur de gaz reste ouvert. Si la séquence de calcul génère un temps inférieur à la valeur /haute, cela peut entraîner un mauvais mélange de carburant au ralenti.

En mode automatique, le réglage par défaut évolue en fonction du type d'injecteur sélectionné dans « F1 Changement de gaz », « Type d'injecteur ».

Injecteurs matriciels 1,5 ms

Injecteurs Landi 2,0 ms

Injecteurs Keihin 2,5 ms

Injecteurs AEB 3,2 ms

2- Temps d'ouverture minimum de l'extra-injection de gaz (plage 0-20m) : C'est le temps minimum pendant lequel un injecteur de gaz reste ouvert pendant l'injection d'extra. Si la séquence de calcul génère un temps inférieur au temps minimum, il est remplacé par cette valeur. Si vous souhaitez que la stratégie soit effective, le temps à régler doit être égal ou supérieur au « Temps d'ouverture minimum de l'extra-injection de gaz ».

Remarque : Avec les calculateurs 184-188, réglez « 1.4 » dans la case « injections supplémentaires » « F7 pour désactiver la fonction d'injection supplémentaire. Menu déroulant - « temps d'injection d'essence » dans l'entrée F7 K » et définissez « 0 » dans cette cellule.

Coupure d'injection supplémentaire : (pour 194-198 calculateurs) cette fonction est activée en cas d'injections d'essence supplémentaires fréquentes qui compromettent l'efficacité du système de gaz.

3- Avance phasage injecteurs gaz ;

4- Temps d'activation inj. Gaz en arrêt ;

5- Pressure for inj gas activation in cutoff ;

6- Augmentation de carburant en accélération: (plage -50 ; 50) : le réglage par défaut maximum (50) laisse inchangée la cartographie du mix carburant (correspondant à la fenêtre « Tip IN » en « F7 K insertion » pour les calculateurs Omegas).L'abaissement de cette valeur diminue les temps d'injection d'essence lus pendant les états transitoires par rapport aux valeurs standards qui sont utilisées pour définir les temps d'injection de gaz.

Remarque : cette stratégie est utile pour les moteurs fonctionnant au méthane qui, en accélération, n'ont pas des caractéristiques de distribution de puissance optimales (en raison d'un mélange trop

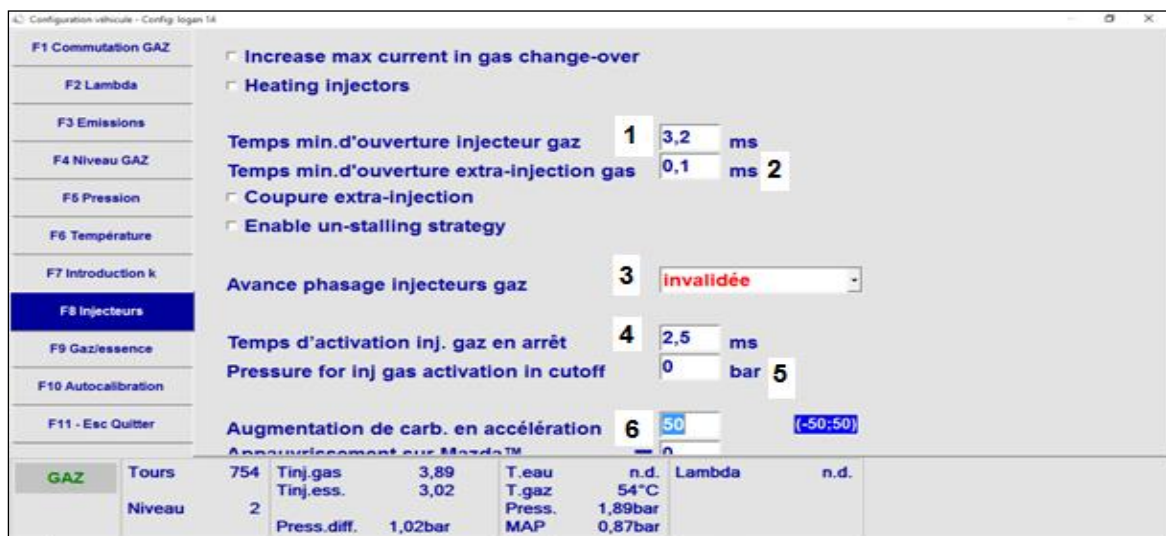


Figure 23 :F8 Injecteurs

➤ F9 essence/gaz

Cette fonction permet de passer progressivement de l'essence au gaz. Les injecteurs essence/gaz

Changement de carburant séquentiel : Les injecteurs essence/gaz seront progressivement désactivés un à un toutes les 5 injections. Cette stratégie permet un passage en douceur de l'essence au gaz.

Apport essence automatique à haut régime : il permet la fonction lorsque les temps d'injection de gaz dépassent le temps maximum nécessaire à l'injection. tout gaz manquant est complété par de l'essence. Certaines versions du programme ont cette fonction activée par défaut.

a- Fonctionnement au ralenti

- **Gaz :** Au ralenti, le moteur fonctionne uniquement au gaz.

Retour à l'essence : au retour à haut régime, le système alimente le moteur avec 20 injections d'essence puis repasse automatiquement à l'essence.

- **Essence** : sous les réglages de régime définis ci-dessous, le moteur sera toujours alimenté à l'essence. La stratégie a un système de retard intégré pour empêcher les changements continus de carburant.

Ces deux stratégies sont généralement mises en œuvre lorsque le moteur a tendance à se couper au retour au ralenti. Chacune des fonctions ci-dessus permet : « RPM pour ralenti identifiant » (plage 0;2000 tr/min) le régime moteur en dessous duquel l'une des deux stratégies mentionnées ci-dessus intervient.

Fonctionnement à haut régime gaz Lorsqu'il fonctionne à des régimes moteur élevés, le moteur est alimenté uniquement par du gaz. Ajout d'essence : Si vous sélectionnez cet élément, les trois messages sous « I-J-K » seront activés et le moteur sera alimenté au gaz avec l'ajout d'essence.

RPM pour l'ajout d'essence (plage 100;9000) et Inj.

temps d'ajout d'essence (plage 0;30m") : ils sont interconnectés et sont la plage de régime à l'intérieur de laquelle le moteur reçoit de l'essence supplémentaire une fois que le seuil de temps d'injection d'essence prédéfini a été dépassé (les carrés sur l'image montrent un exemple de application en fonctionnement).

Quantité d'ajout d'essence (plage 0;30m") : La valeur définie est le temps pendant lequel les injecteurs d'essence et de gaz sont ouvert en même temps. Inutile de préciser que ce temps ne peut pas être supérieur au temps d'injection d'essence.

Essence : Si vous sélectionnez cet élément, les deux messages du logiciel seront activés et le moteur fonctionnera exclusivement à l'essence.

Rpm pour le fonctionnement à l'essence (plage 100;9000)Inj.

Temps de fonctionnement à l'essence (plage 0;30m") : ils sont interconnectés et sont la plage de régime dans laquelle le moteur fonctionne exclusivement à l'essence une fois que le seuil de temps d'injection d'essence prédéfini a été dépassé.

Activer le split fuel : en activant cette fonction, un menu déroulant apparaît avec :

RPM pour l'activation du carburant fractionné (plage 400;8000) qui vous permet de définir la plage de tr/min au-dessus de laquelle la fonction s'enclenche.

Lorsque vous appuyez sur la cellule de message

0-25%, une fenêtre de modification apparaît dans laquelle,

En référence à la pression du gaz, vous pouvez définir le pourcentage d'essence que vous souhaitez injecter pour remplacer le gaz (plage 0-25%). L'ECU lit la pression et met à jour le pourcentage du "split" à appliquer toutes les 20 ms.

Remarque : la valeur du pourcentage entré est le nombre d'injections d'essence dans un cylindre individuel pour 100 injections totales dans ce même cylindre. L'ECU injecte de l'essence

Cycliquement à un cylindre à la fois. Avec ce paramétrage et le pourcentage maximum de « split », un cylindre sera toujours alimenté en essence.

L'exemple montre des réglages de 19 et 25 % du pourcentage « fractionné » Dans la section « Saisir les valeurs » sélectionnez

- Absolu, la valeur écrite est celle qui apparaît dans la cellule .

- Linéaire la valeur écrite sera ajoutée ou soustraite à la valeur dans la cellule si elle n'est pas « 0 ».

En pourcentage, la valeur écrite sera ajoutée ou soustraite à la valeur en pourcentage dans la cellule si elle n'est pas « 0 ».

En savoir plus sur ce texte source vous devez indiquer le texte source pour obtenir des informations supplémentaires

GAZ	Tours	740	Tinj.gas	4,02	T.eau	n.d.	Lambda	n.d.
	Niveau	2	Tinj.ess.	3,12	T.gaz	53°C		
			Press.diff.	1,02bar	Press.	1,89bar		
					MAP	0,87bar		

Figure 24 : F9 essence/gaz

➤ F10 Gestion des traces

Cette fonction qui permet de sélectionner les paramètres spécifiques qui peuvent vous aider à identifier un défaut.

Identifier un défaut avec un graphe tel que celui de la Fig.29 ne serait pas facile.

Ne sélectionner que les paramètres indispensables rend le graphique beaucoup plus clair (Fig.29) et vous pouvez également zoomer sur des parties spécifiques du graphique à l'aide de la souris. Les graphiques peuvent être imprimés.

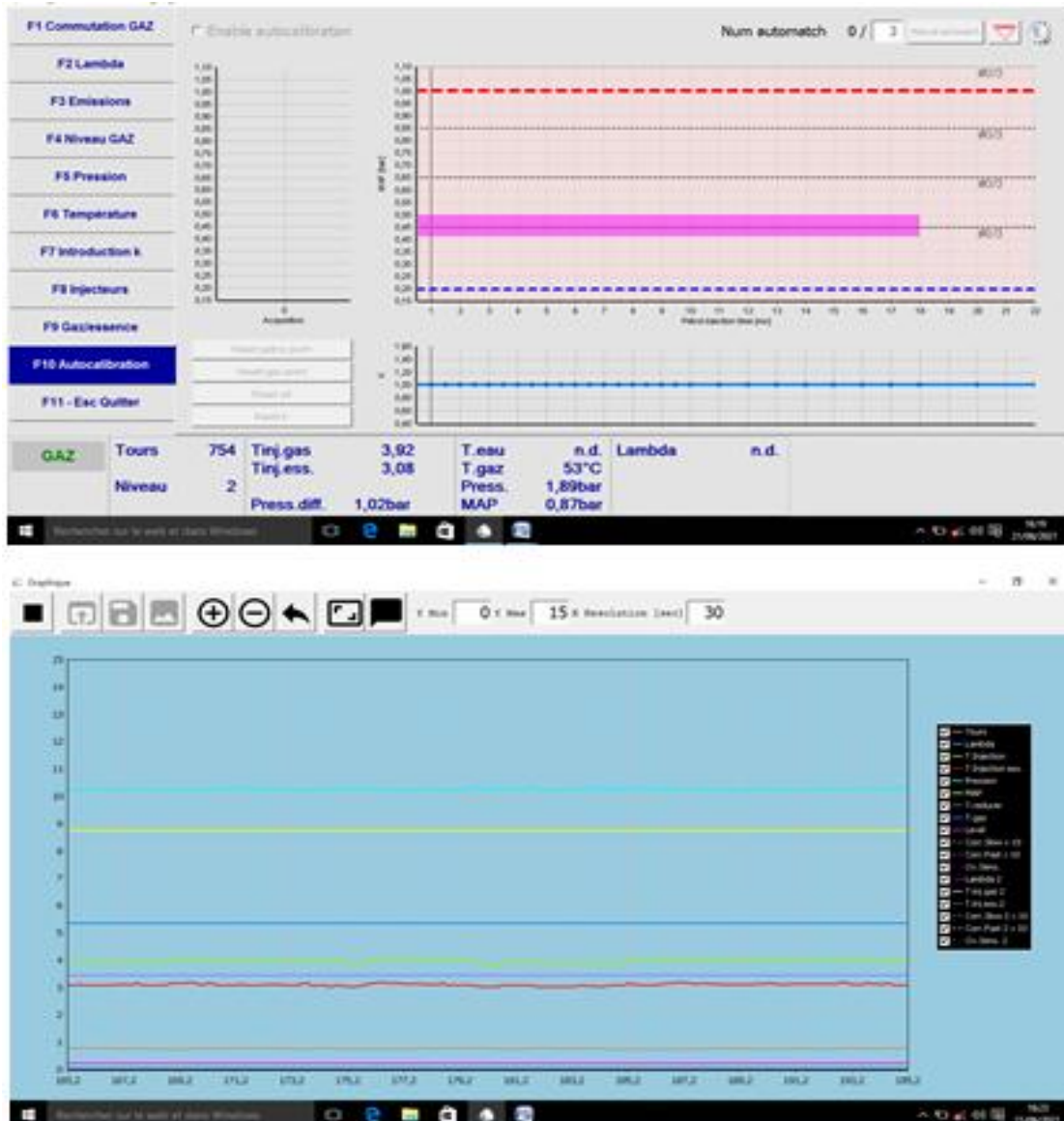


Figure 26: F10 Gestion des traces

➤ Affichage

Cette commande permet d'afficher sur un seul écran tous les signaux significatifs avec lesquels fonctionne le central gaz.

Une brève description des informations affichées est donnée ci-dessous

- **Affichage D'état** Cela montre, de gauche à droite- Relais multifonctions – Coupure - Gaz - Essence.

L'état actif est indiqué par la LED rouge et l'état inactif par le vert.

- **Pression** Affiche la pression assumée par le gaz en bars.

- **Temps D'injection Gaz** Temps d'injection utilisé par les injecteurs de gaz. B - Essence.

Temps d'injection d'essence lu par la centrale LANDIRENZO OMEGAS à travers le câblage de coupure des injecteurs.

- **Température Eau, Température Gaz Tension Pour Injecteurs Gaz** Température de l'eau Fournit des informations sur la température d'eau lue par le capteur appliqué sur le "T" inséré dans le circuit d'eau de refroidissement du moteur à l'entrée du réducteur.

B – Température du gaz

Fournit des informations sur la température du gaz lue par le capteur appliqué à la rampe d'injection.

C – Tension pour les injecteurs de gaz

Indique la tension d'alimentation de l'injecteur de gaz.

- **Sonde Lambda** C'est la valeur en volts fournie par la sonde Lambda (si connectée).

- **Sortie** Pour sortir de la page affichée[10].

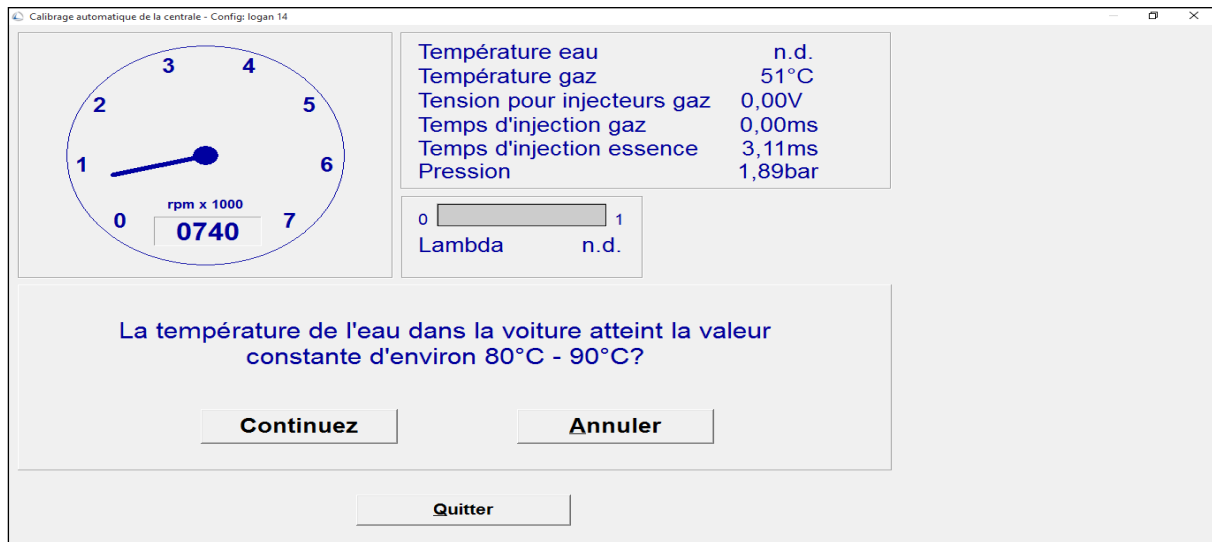


Figure 27 : Affichage

2.3 Conclusion

La programmation de LANDI RENZO OMEGAZ de haut niveau ayant des caractéristiques du moteur 1.4 MPI. Son existence sur toutes les moteurs essences alimentées par GPL/c que l'identification d'un modèle de programme.

Le programme LANDI RENZO OMEGAZ longuement éprouvé en font un langage majeur de développement de technologie de domaine de programmation du véhiculé.

Chapitre 03

La modélisation mathématique Moteur à essence et GPL/c

3.1 Introduction

Nous allons voir dans ce chapitre une étude thermodynamique du véhicule doté d'un moteur à essence 1.4 Multi Point Injection MPI 75 ch, est un moteur du groupe Renault vendue en Europe sous la marque Dacia entre 2004 et 2012 et sous la marque Renault depuis 2004 sur les autres marchés. [05]. Ce moteur comporte une : 4 Cylindres d'une volume de 1 390 cm³ doté des paramètres suivant :

- $M_e = 112 \text{ Nm}$
- $V_{\max} = 162 \text{ km/h}$
- $n = 5500 \text{ tr/min}$
- $N_e = 55 \text{ Kw}$

3.2 Paramètres thermodynamiques

L'énergie thermique dans les cylindres du moteur est formée à la suite de réactions chimiques lors de la combustion du carburant. Pour leur mise en œuvre, il est nécessaire de préparer un mélange de carburant avec un comburant. Dans le moteur à combustion interne, l'air atmosphérique est utilisé comme oxydant. La combustion complète d'une unité de masse ou de volume de carburant nécessite une quantité d'air très spécifique, que l'on appelle théoriquement nécessaire.

Il est calculé en fonction de la composition élémentaire du carburant pour les carburants liquides. (Voire annexe B) [8].

3.3 Les paramètres du gaz et du combustible

Le calcul du QH se différencie selon le carburant :

- Essence

$$QH = 33.91C + 125.6H - 10.89(O - S) - 2.51(9H + W)$$

- GPL

$$QH = [35.7CH_4 + 63.3C_2H_6 + 90.9C_3H_8 + 119.7C_4H_{10} + 146.2C_5H_{12}] \times 10^3$$

3.4 Paramètre de l'air du gaz d'échappement

$$L_0 = \frac{1}{0.208} \sum \left[\left(n + \frac{m}{4} + \frac{r}{2} \right) * C_n H_m O_r \right]$$

3.4.1 La quantité réelle a la charge fraiche

$$M_1 = \alpha L_0 + 1$$

Avec : $0.85 \leq \alpha \leq 1.30$

Prenons : $\alpha = 0.98$

3.4.2 La quantité totale des produits du combustible M_2

$$M_2 = M_{CO_2} + M_{H_2O} + M_{\infty} + M_{N_2}$$

$$M_{CO_2} = \sum n C_n H_m O_r$$

$$M_{H_2O} = \sum \frac{m}{2} C_n H_m O_r M_{N_2} = 0.792 \times \alpha \times L_0$$

$$\Delta M = M_2 + M_1$$

3.4.1 Le coefficient du changement moléculaire chimique

$$\beta_0 = \left(\frac{M_2}{M_1} \right)$$

3.5 Paramètres de l'air ambiant des gaz résiduels

3.5.1 La pression et la température des gaz résiduels

Choix de : T_0 ; P_0 ; T_r ; P_r

$$750^\circ k \leq T_r \leq 850^\circ k$$

Avec $1.05 \leq Pr \leq 1.25$ Et : $P_0 = 1$ MPa

$$Pr = 1.06 \times Po$$

3.5.2 Le processus d'admission d'un moteur GPL

On a : $0^\circ \leq \Delta T \leq 20^\circ$

Prenons : $\Delta T = 15^\circ C$

3.5.3 Calcul de la masse volumique de l'air

$$\text{On a : } \rho_0 = \left(\frac{P_0 \times 10^{-6}}{R_e \times T_0} \right)$$

3.5.4 Calcul des pertes de charge à l'admission

$$\text{On a : } \Delta P_a = 0.5 \times (\beta^2 + \xi_a) \times \rho_0 \times \vartheta^2 \times 10^{-6}$$

Dans le moteur GPL : $50 M/s \leq \vartheta \leq 130 m/s$

$$2.5 \leq \beta^2 + \vartheta^2 \leq 4$$

Prenons : $\beta^2 + \vartheta^2 = 3.2$ et $\vartheta = 78 m/s$

3.5.5 Calcul de la pression à la fin de l'admission :

$$\text{On a : } P_a = P_0 - \Delta P_a$$

3.5.6 Calcul du coefficient des gaz résiduels :

On a :

$$\gamma_r = \left(\frac{T_r + \Delta T}{T_r} \right) \times \left(\frac{P_r}{\xi P_a \times P_r} \right)$$

3.5.7 Calcul de la température à la fin de l'admission

$$T_a = \frac{(T_0 + \Delta T + (\gamma_r \times T_r))}{(1 + \gamma_r)}$$

3.5.8 Calcul du taux de remplissage

$$\eta_V = \left(\frac{1}{\xi - 1} \right) \times \left(\frac{T_0}{(T_0 + \Delta T)} \right) \times \left(\frac{1}{P_0} \right) \times (\xi P_a - P_r)$$

3.6 Etude processus de compression

3.6.1 Calcul de pression et la température à la fin de la compression :

$$P_c = P_a \times \xi^{n1}$$

$$T_c = T_a \times \xi^{n1-1}$$

On a dans un moteur GPL : $1.37 \leq n_1 \leq 1.39$

$$n_1 = K_1 - (0.00 \dots \dots \dots 0.02)n_1 = K_1 - 0.01$$

$$K_1 = 1.4359 - 0.132 \times 10^{-3} \times T_a - 0.1643 \times 10^{-2} \times \xi$$

$$T_c = T_a \times \xi^{n_1-1}$$

3.6.2 La capacité calorifique moyenne de l'air à la fin de la compression :

$$\mu_{vc} = 20.6 + 2.638 \times 10^{-3} \times T_c$$

3.6.3 La quantité molaire des gaz résiduels :

$$\text{On a : } M_r = \alpha + L_0 + \gamma_r$$

3.7 Le processus de la combustion

3.7.1 La capacité calorifique moyenne des gaz résiduels à la fin de la combustion :

$$\mu_{vc} = \frac{1}{1 + \gamma_r} [\mu_{vc} + \gamma_r + \mu_{vc}]$$

$$\mu_{vc} = 19.191635 + 0.003556T_c + 3.225 \times \alpha$$

3.7.2 Calcul du coefficient du changement molaire après la combustion :

$$\beta = \frac{\beta_0 + \gamma_r}{1 + \gamma_r}$$

3.7.3 La température à la fin de la combustion :

Pour le combustible gazeux, on suppose que la combustion se produit à volume constant, le rapport d'air excédentaire peut être supérieur ou inférieur à l'unité, en tenant compte de la conversion de la chaleur en kJ / mol

On a :

$$\mu_{vc} = \frac{1}{M_2} [M_{CO_2} \times M_{cvCO_2} + M_{H_2O} \times M_{cvH_2O} + M_{N_2} \times M_{cvN_2} + M_{CO} \times M_{cvCO}]$$

$$M_{cvCO_2} = 39.123 + 0.003349t_z$$

$$M_{H_2O} = 26.670 + 0.004438t_z$$

$$M_{N_2} = 21.951 + 0.001457t_z$$

$$M_{CO} = 22.490 + 0.001457t_z$$

Calcul de M_{CO} :

On a :

$$M_{CO} = \frac{C - A}{12}$$

$$\text{Avec : } A = 0.174 \times (1 - \alpha) \times L_0$$

$$L_0 = \frac{1}{23} \times [0.05 \times \left(\frac{8 \times 1}{3 \times 12 + 8}\right) + 0.5 \times \left(\frac{10 \times 1}{4 \times 12 + 8}\right)] = 0.770 \text{ Kmol/Kgcomb}$$

$$\mu_{vc} = \frac{1}{29.456} [3.5 \times (39.123 + 0.003349t_z) + 4.5 \times (26.670 + 0.004438t_z) + 21.456 \times (21.951 + 0.001457t_z) + 0.0114 \times (22.490 + 0.001457t_z)]$$

$$\mu_{vc} = 2.1438 \times 10^{-3} t_z + 24.8166$$

On remplace dans cette loi $\left(\frac{22.4 \times \xi_z \times Q_H}{M_1 \times (1 + \gamma_r)}\right) + \mu_{vc} \times t_c = \mu_{vc} \times t_z$

3.7.4 Calcul du taux de croissance de pression :

$$\lambda = \left(\frac{\beta - T_z}{T_c}\right)$$

3.7.5 Calcul de la pression à la fin de la combustion

$$P_z = \lambda \times P_c$$

3.8 La détente

3.8.1 Calcul de la pression et la température à la fin de la détente

$$P_b = \frac{P_z}{\xi^{n_2}}$$

$$T_b = \left(\frac{T_z}{\xi^{n_2 - 1}}\right)$$

On a : $n_2 = K_2$

$$D'où : P_b = \frac{5.004}{9^{1.26}} = 0.314 \text{ MPa}$$

$$T_b = \left(\frac{T_z}{\xi^{n_2 - 1}}\right)$$

3.8.2 Vérification de la température des gaz résiduels prise auparavant

$$\text{On a : } T_r' = \frac{T_b}{\sqrt[3]{P_b/P_r}}$$

Calcul du pourcentage d'erreur :

$$\Delta T_r = \left(\frac{T_r' - T_r}{T_r'}\right) \times 100$$

3.9 Les paramètres indiqués du cycle : Paramètres indiqués

3.9.1 Calcul de la pression moyenne théorique indiqué du cycle :

$$P_i' = \left(\frac{P_c}{\xi - 1}\right) \times \left[\left(\frac{\lambda}{n_2 - 1}\right) \times \left(1 - \frac{1}{\xi^{n_2 - 1}}\right) - \left(\frac{1}{n_1 - 1}\right) \times \left(1 - \frac{1}{\xi^{n_1 - 1}}\right)\right]$$

3.9.2 Calcul de la pression moyenne indiqué :

On a dans un moteur GPL : $0.94 \leq \vartheta \leq 0.97$ Prenons : $\vartheta = 0.95$

$$P_i = \vartheta \times P_i'$$

3.9.3 Calcul du rendement indiqué du cycle :

$$\eta_i = \frac{R \times P_i \times M_i \times T_0}{22.4 \times Q_H \times P_0 \times \eta_i}$$

3.9.4 Calcul de la consommation spécifique indiqué du combustible :

$$g_i = \frac{3600}{Q_H - \eta_i}$$

3.10 Les paramètres effectifs

3.10.1 Calcul de la pression moyenne des pertes mécanique :

$$P_m = a + b \times W_{mp}$$

Dans un moteur GPL on a :

$$7 \leq W_{mp} \leq 11 \text{ m/s} , \text{ Avec : } W_{mp} = 8 \text{ m/s} \text{ (Pour les moteurs de véhicule utilitaire GPL)}$$

$$\text{Dans notre cas : } \frac{S}{D} = 1$$

3.10.2 Calcul de la pression moyenne effective :

$$P_e = P_i - P_m$$

$$\eta_m = \frac{P_e}{P_i}$$

3.10.3 Calcul du rendement effectif :

$$\eta_e = \eta_i \times \eta_m$$

3.10.4 Calcul de la consommation spécifique du combustible :

$$g_e = \frac{3600}{\eta_e \times Q_H}$$

3.11 Calcul des dimensions principal du moteur :

3.11.1 La cylindrée unitaire :

$$V_h = \frac{30 \times \tau \times N_e}{P_e \times i \times n}$$

$$B/ K = \frac{S}{D}$$

3.11.2 Calcul de la course du piston :

$$\text{On a : } S = k \times D$$

3.11.3 Calcul de la cylindrée unitaire du moteur par les valeurs prise de S et D :

$$V_H = \left(\frac{\pi}{4}\right) \times D^2 \times \left(\frac{S}{10^6}\right)$$

3.11.4 Calcul de la puissance effective du moteur :

$$Ne' = \frac{i \times V_H \times P_e \times n}{30 \times \tau}$$

$$Ne' = 53.78 \text{ kw}$$

3.11.5 Calcul du pourcentage d'erreur :

$$\Delta N_e = \left(\frac{Ne' - Ne}{Ne'}\right) \times 100\%$$

3.11.6 Calcul du couple moteur :

$$M_e = 9550 \times \left(\frac{Ne}{n}\right)$$

3.11.7 Calcul de la consommation horaire du combustible [8]

$$G_T = N_e \times g_e \times 10^{-3}$$

3.12 Conclusion

Afin d'obtenir un bon rendement de moteur 1.4 MPI de véhicule nous devrions présenter les différentes lois et équations dans ce présent chapitre. Le chapitre qui suit présente les résultats et leurs discussions issues de cette étude.

Chapitre 04

Résultats et discussions

4.1 Introduction

Nous avons vu dans le chapitre 3 le calcul thermodynamique du moteur 1.4MPI alimenté par essence ou/et GPL. Par conséquent, nous allons présenter l'essentiel de nos résultats dans le chapitre présent.

4.2 Etude thermodynamique

4.2.1 Admission

Le tableau 06 et la figure 27 montrent les différents paramètres d'admission. On remarque que dans le moteur à essence la quantité théorique nécessaire L_o est inférieure à celle du GPL-C à cause du coefficient d'excès d'air, aussi la quantité molaire des gaz brûlés dans le moteur GPL-C est supérieure à celle de l'essence, et cela nous montre que le travail utile des gaz au cours de l'admission dans le moteur GPL-C est supérieur à celui de l'essence.

Ce qui signifie que l'augmentation de la quantité molaire des gaz brûlés est un facteur positif.

La pression à la fin de l'admission dans le moteur essence est inférieure à celle du GPL suite à la différence dans nos excès d'air respectifs.

Tableau 4 : Admission

Admission		
Paramètre Thermodynamique	Moteur essence	Moteur GPL-C
L_o	0.515 (Kmol/Kg comb)	27.644 (m^3/m^3 comb)
M_1	0.51339 (Kmol)	28.09 (m^3/m^3 comb)
M_2	0.5424 (Kmol)	29.456 (m^3/m^3 comb)
β_0	1.0566	1.049
ρ_0	1.169 (Kg / m^3)	1.106 (Kg / m^3)
ΔP_a	0.02001 (Mpa)	0.0114 (Mpa)
P_a	0.080 (Mpa)	0.0886 (Mpa)
T_a	342.0722 (°K)	339 (°K)
T_o	298 (°K)	298 (°K)
P_o	0.1 (Mpa)	0.1 (Mpa)
T_r	1025 (°K)	790 (°K)
P_r	0.121 (Mpa)	0.106 (Mpa)
η_v	0.781	0.712

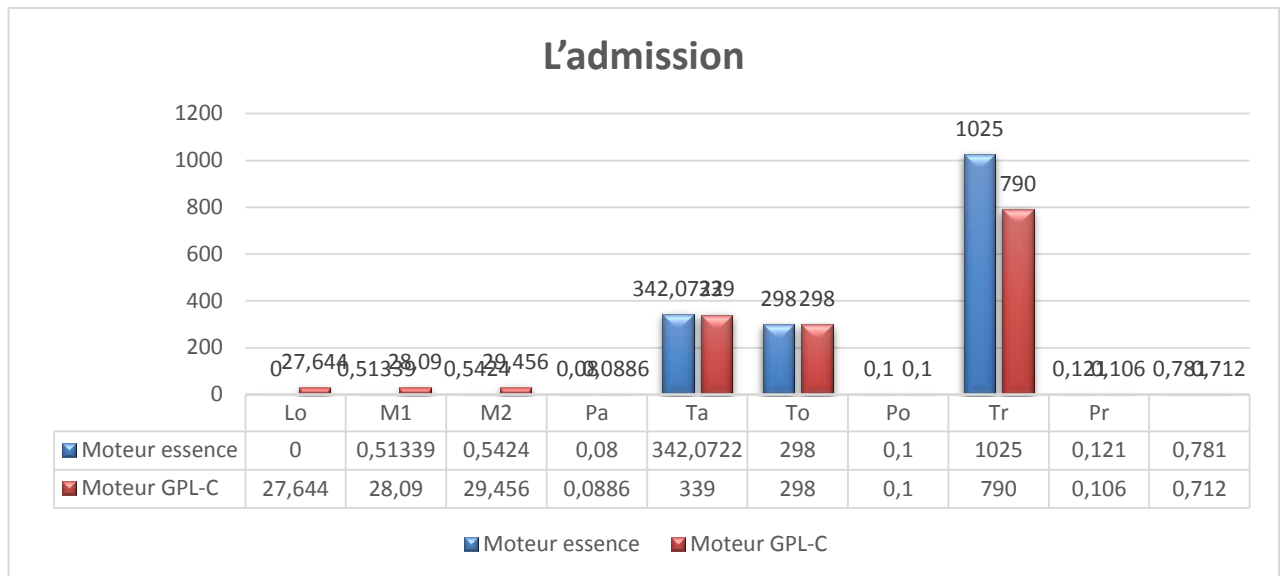


Figure 28 : L'admission

4.2.2 Compression

Dans la figure 28 et le tableau 07, nous présentons les postulats du processus de la compression, est la création des conditions favorable à l'inflammation du mélange.

On voit que les paramètres de la compression de notre gaz sont supérieurs à celle de notre deuxième carburant.

Tableau 5 : compression

Compression		
Paramètre thermodynamique	Moteur essence	Moteur GPL-C
P_c	1.553 (Mpa)	1.668 (Mpa)
T_c	664.270 (°K)	757.62 (°K)
μ_{cv}	21.46 (Kj/Kmol°K)	21.878 (Kj/Kmol°K)
M_r	0.033 (Kmol)	1.644 (Kg/m ³)

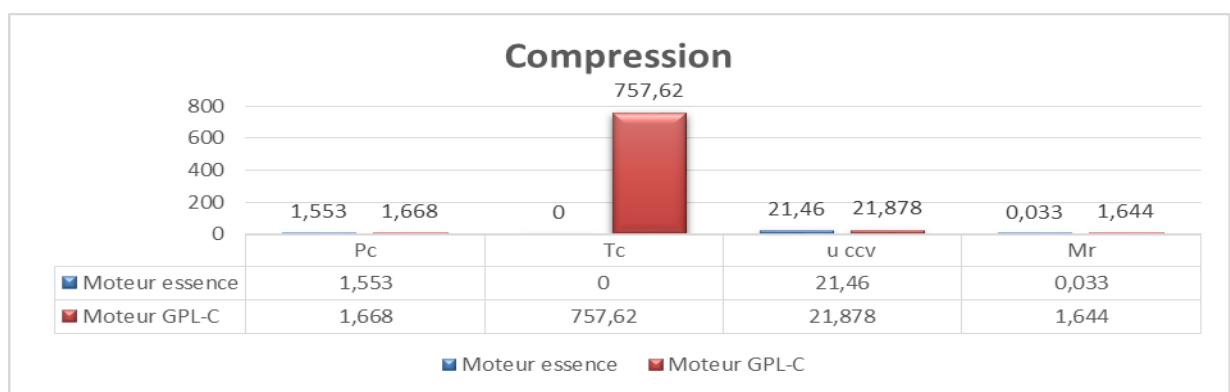


Figure 29 : Compression

4.2.3 Combustion

On remarque que dans les moteurs à essences, ce produit un dégagement de chaleur supérieur à celui du gaz, ce qui nous mène à dire que la croissance d'énergie interne du mélange et la réalisation du travail mécanique dans le moteur à essence est aussi supérieur à celle du GPL-C

Tableau 6 : La combustion

Combustion		
Paramètre thermodynamique	Moteur essence	Moteur GPL-C
P_z	8.22 (Mpa)	5.004 (Mpa)
T_z	3313.944 (°K)	2200.44 (°K)
Λ	5.303	3

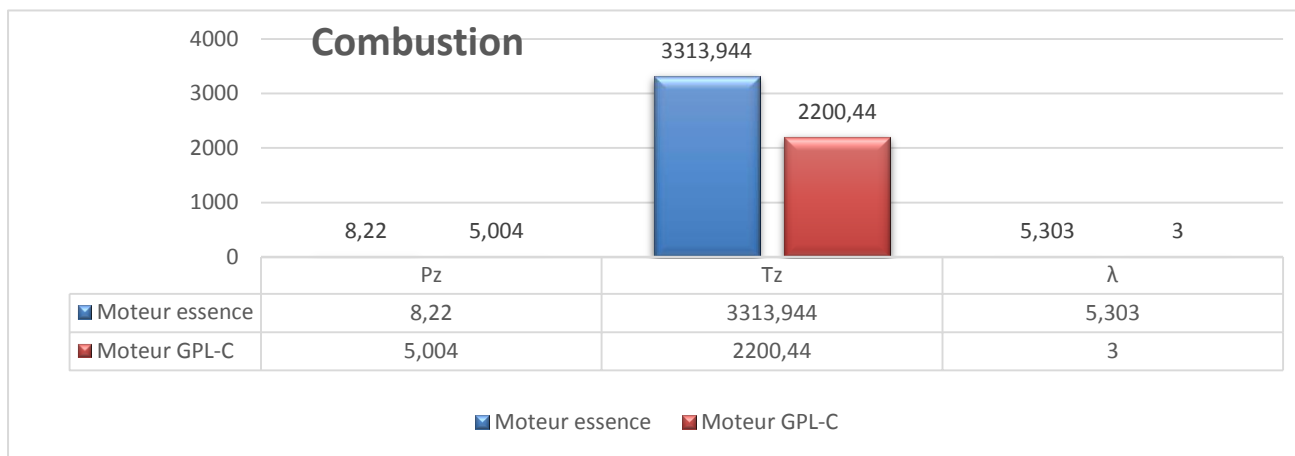


Figure 30 : Combustion

4.2.4 Détente

Dans la détente la capacité calorifique du GPL-C est inférieur à celle de l'essence suite à une température du moteur essence supérieur à celle du gaz.

Tableau 7 : détente

Détente		
Paramètre thermodynamique	Moteur essence	Moteur GPL-C
P_b	0.36 (Mpa)	0.314 (Mpa)
T_b	1913.302 (°K)	1242.815 (°K)
T_r	1825.54 (°K)	865.363 (°k)

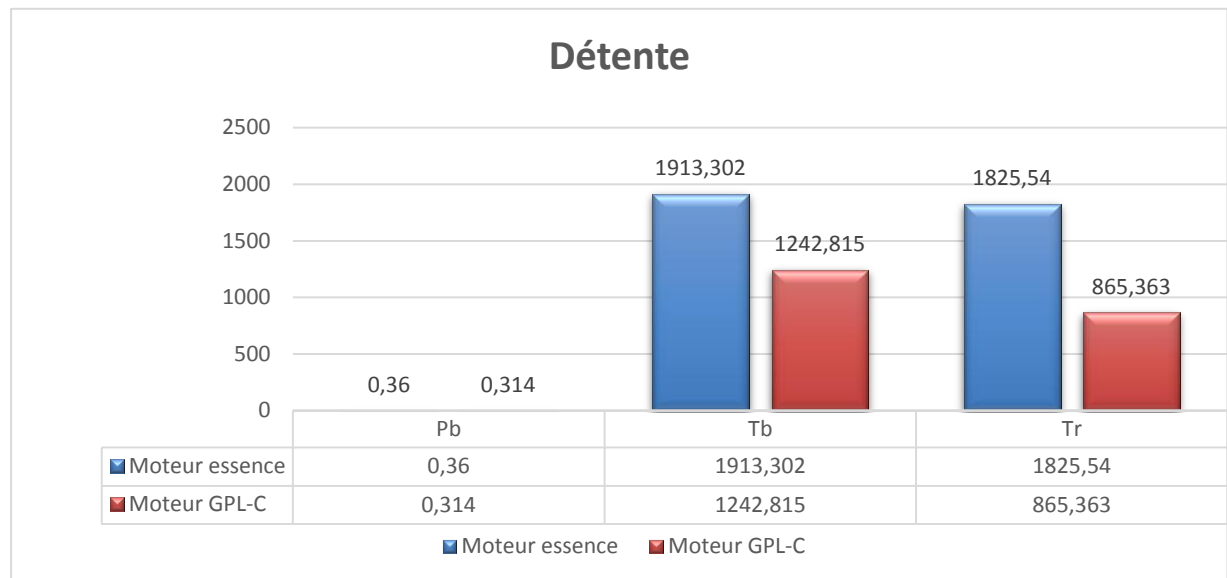


Figure 31 : Détente

4.2.5 Les paramètres indiqués et effectifs

On remarque que les pressions indiqués et effectifs dans le moteur à essence sont supérieurs à celle

du GPL-C, et cela est dû au taux de compression élevé et à la vitesse de charge moyenne.

Aussi la consommation spécifique et la capacité horaire du combustible dans le moteur à essence sont inférieurs à cause de la différence du rendement.

Tableau 8 : paramètre indiqués et effectifs

Paramètres indiqués et effectifs		
Parameters thermodynamique	Moteur essence	Moteur GPL-C
Pi'	0.5795 (Mpa)	0.4114 (Mpa)
Pi	0.550 (Mpa)	0.3908 (Mpa)
η_m	0.77	0.6485
Gi	558.35 (g/Kwh)	277.47 (g/Kwh)
Pm	0.1974 (Mpa)	0.1446 (Mpa)
Pe	0.3821(Mpa)	0.5504 (Mpa)
η_i	0.1468	0.5067
η_e	0.781	0.2568
Ge	126.58 (g/Kwh)	708.656 (g/Kwh)
Ne'	54.219 (Kw)	53.78 (Kw)
Me	94.128 (N.m)	93.381 (Kw)
GT	17.29 (Kg/h)	9.266 (Kg/h)

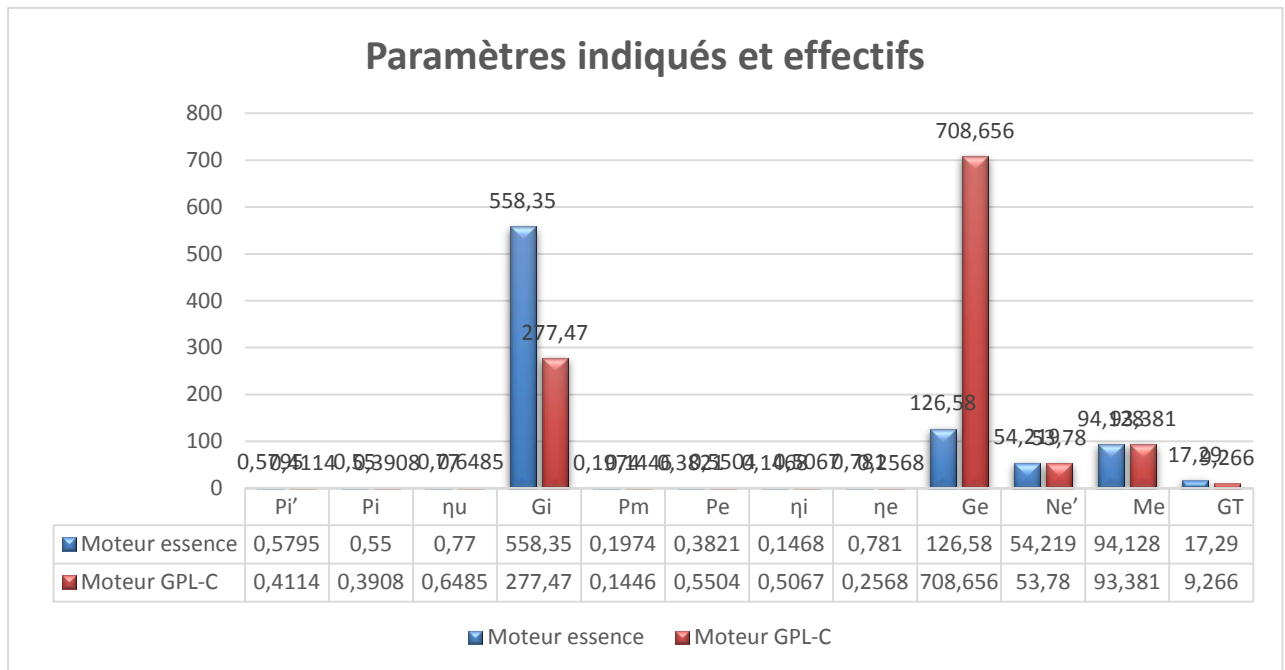


Figure 32 : paramètre indiqué et effectif

4.3 Etude économique

les prix des carburants en Algérie en tendance a augmenté de plus en plus, En 2021 une croissance considérable est remarqué. En ce qui suit les prix de différents carburants :

- Diesel (gasoil) : 29.01 da (+5.95 da)
- Essence super 45.97 da (+4 da)
- Essence normal : 43.71 da (+4.76 da)
- Essence sans plomb : 45.62 da (+4 da)
- GPL : (09 da)

Ce qui nous concerne ici c'est l'essence et le GPL-C, et on trouve que l'essence est 5 fois plus chère que le GPL, ce qui est énorme, et qui donne un grand avantage à notre gaz qui aide à faire des économies, et voici un tableau qui montre l'augmentation des prix au cours des années

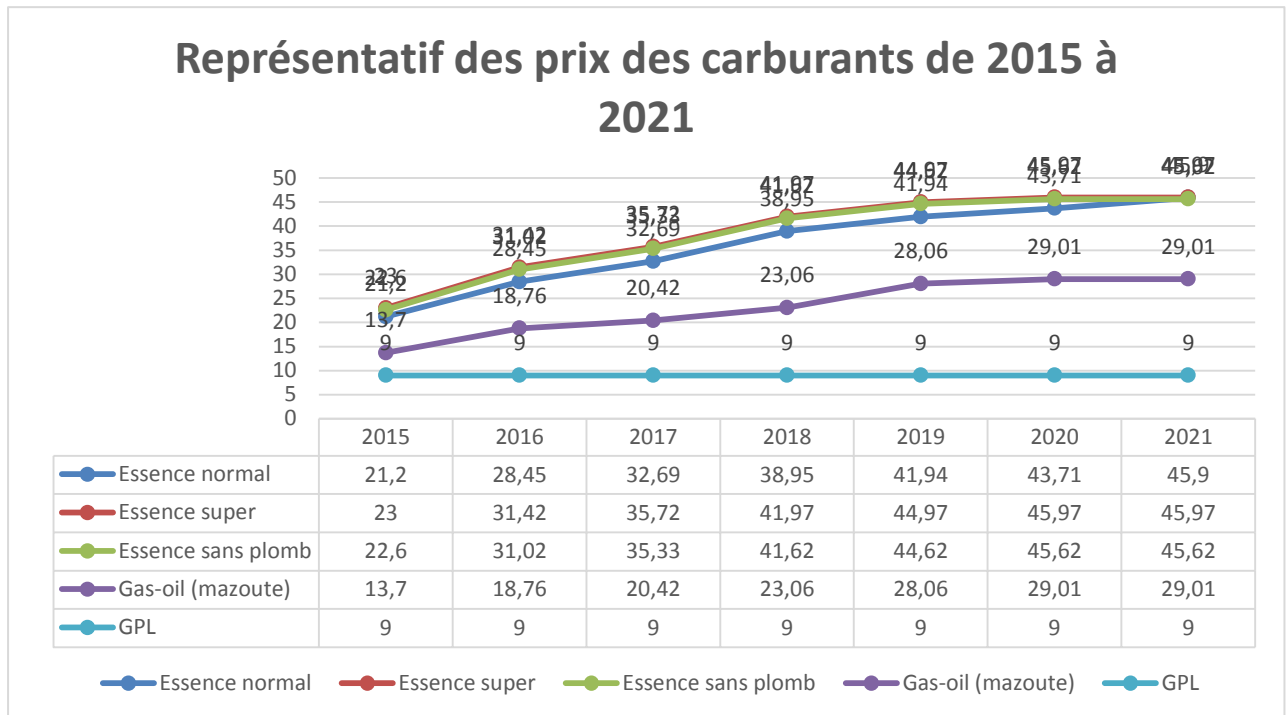


Figure 33 : Représentatif des prix des carburants de 2015 à 2021

Cette figure exprime en chiffres la différence entre ses deux carburants et leurs utilisations dans un même moteur.

4.4 Conclusion

Le carburant GPL se consomme plus que l'essence mais cet inconvénient ne se révèle pas grâce à son prix qui est moins chère et très raisonnable.

Nous avons étudié les paramètres thermodynamique de l'essence ainsi que du GPL, Quest ce que tu as remarqué dans cette étude est ce que il est économique rentable et la préservation de l'environnement

Conclusion générale

Conclusion Générale

Les véhicules GPL et essence (bicarburation) offrent des avantages importants sur le plan économique (prix au litre et défiscalisation). En outre le carburant GPL est propre l'émissions de CO, HC et NOx inférieures aux moteurs essence, pas de plomb et traces infimes de soufre et avec l'injection électronique GPL il n'y a pratiquement pas de perte de puissance par rapport à l'injection essence. Le principe de fonctionnement du moteur GPL, est retrouvé dans les moteurs à 4 temps des moteurs à essence, seulement que le carburant qui est remplacé par le GPL-C

Ce manuscrite a pour Object « Étude et calcul du KIT GPL/c » d'un véhicule Dacia Logan. Possédant un moteur 1.4 MPI. Le GPL est devenu de plus en plus demandé par les secteurs utilisant ce dernier comme source d'énergie.

En raison des réserves importantes en GPL et pour lutter contre la pollution, cette politique a actuellement atteint sa maturité du fait de :

- L'existence d'un parc relativement important de véhicules convertis au GPL.
- La mise en place à travers le territoire d'installateurs de kits GPL sur véhicules.
- La disponibilité d'un réseau important de stations-service distribuant le GPL.
- La demande croissante en ce produit.
- Prix du GPL/C à la pompe très attractif (différentiel important avec les essences)

La modélisation de notre projet de fin d'étude est basée sur le kit GPL de marque LANDIRENZO OMIGA (Made in Italie).

Pour cela ,nous avons étudié et calculé tous les paramètres qui pourront nous donner une idée plus juste sur nos deux carburants, et ce qui a été déduit c'est que chaque carburant a des points positifs et négatifs, et tout deux peuvent être utilisé en toute sécurité.

Par ailleurs, en comparaison avec les deux carburants, notre étude s'est penchée sur l'utilisation du GPL/c au lieu de l'essence afin de lutter contre la pollution et préserver l'environnement et aussi pour son prix attractif.

ANNEXES

ANNEXE A

A- Liste des textes réglementaires

1. Décret 83-496 du 13 Août 1983 relatif aux conditions d'utilisation et de distribution du gaz du pétrole liquéfié GPL comme carburant sur les véhicules automobiles.
2. Arrêté interministériel du 31 Août 1983 révisé le 28 novembre 1985, portant conditions d'équipements de surveillance et d'exploitation des installations GPL carburant équipant les véhicules automobiles.
3. Arrêté interministériel du 20 septembre 1983, révisé le 03/06/1988 portant conditions d'aménagement et d'exploitation des installations de distribution de gaz du pétrole liquéfié.
4. Décret 90-245 du 18 août 1990 portant réglementation des appareils à pression de gaz.
5. Arrêté interministériel du 02 janvier 1988 portant conditions d'agrément des installations d'équipements permettant l'utilisation de gaz de pétrole liquéfié (GPL) comme carburant sur les véhicules automobiles.
6. Arrêté du 2 janvier 1988 fixant la composition du mélange GPL à usage de carburant sur les véhicules automobiles.
7. décret n° 84-262 du 8 septembre fixant les prix de cession, aux différents stades de la distribution, des gaz de pétrole liquéfiés.
8. Arrêté interministériel du 23 novembre 1985 modifiant l'arrêté interministériel du 1er août 1983 portant conditions d'équipements, de surveillance et d'exploitation des installations de GPL comme carburant équipant les véhicules automobiles.
9. Décret exécutif n° 97 - 435 d u 17 novembre 1997 portant réglementation du stockage et de la distribution des produits pétroliers.

ANNEX A



DZ WILAYA DE DAIR/DES SOUGUEUR COMMUNE DE TOUSINA		رقم التسجيل 07414-107-14 NUMERO D'IMMATRICULATION		ولاية كويست دائرة السوكر بلدية كوستينة	
DATE	12/04/2018	التاريخ	QUITTANCE	DA	إيمان
M.	ANINE BELKACEM Nom et prénom				
	15/08/1983				
PROFESSION					
ADRESSE	Duplicata : Changement d'énergie ESS/ GPL				
COMMUNE	1955 أوت 20				
التاريخ	التاريخ	التاريخ	التاريخ	التاريخ	التاريخ
GENRE	MARQUE	TYPE	N° DANS LA SERIE DU TYPE		
C.I	ESS-GPL/C	06	05	0000	0000
CARROSSERIE	ENERGIE	PUISSANCE	PLACES ASSISES	POIDS TOTAL EN CHARGE	CHARGE UTILE
رقم التسجيل	الرقم السابق		سنة اول استعمال		في السنة
07414-107-14	509210748		2007		
N° D'IMMATRICULATION	PRECEDENT NUMERO		ANNEE DE PREMIERE MISE EN CIRCULATION		

ANNEXE B

Caractéristiques techniques (moteur à essence 1.4 MPI)

Moteur	
Acronyme	MPI
Alésage/course	79,5 x 70
Rapport volumétrique	09,5 : 1
Architecture	Quatre cylindres en ligne
Cylindrée	1 390 cm ³
Puissance DIN	75,0 ch
Puissance fiscal	5
Nom du moteur	1,4 MPI 75
Injection	Injection multipoints
Puissance réelle maxi	55,0 kW
Disposition du moteur	Transversale Avant
Capacité en litre	1,4
Nom du moteur	1.4 MPI
Puissance maximale au régime de	5 500 tr/min
Couple maximal au régime de	3 000 tr/min
Nombre de soupapes	8
Norme anti-pollution	Euro 4
Bi-Turbos	Atmosphérique
Couple maxi	112 Nm
Energie	Essence
Vitesse maximale	162 km/h

Références Bibliographiques

- [1] Abchi Document Systèmes GPL carburant (Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie) APRUE P08 Y. Abchi, Perspective des exportations des GPL et place de Sonatrach sur le marché méditerranéen, revue de l'Institut Algérien de Pétrole, Vol. 04, 1, (Jan 2010), p. 10.
- [2] - Document comité français du butane et du propane p.06 et 07 - Etude prospective de la gouvernance des parties prenantes du marché du gaz de pétrole liquéfié carburant (GPL/C) en Algéri
- [3] Document memento de l'énergie GPL p.12
- [4] M. Reece, A. Gikas, Pétrole questionnaire annuel 2010 et révisions rétrospectives, revue de l'agence international de l'énergie (AIE/OCDE), Vol. 01, (Juillet 2011), p. 05
- [5] Doc fiche technique Dacia Logan(moteur 1.4 mpi)
- [6] [https:// www. schéma électrique GPL/cdu-gpl-2013-du-cfbp](https://www.schéma électrique GPL/cdu-gpl-2013-du-cfbp)
- [7] doc . Les sources d'énergie(udppc Energétique p. 06)
- [8] Calcule des moteurs à allumage POLYCOPIÉ DE COURS zéro-dimensionnel du cycle réel d'un moteur à combustion interne de type diesel par le prof. ZEBBAR Djallel-
T h e r m o p t i m ® moteur a essence.
- [9] A. Daoud, les moteurs et les carburants de demain, séminaire environnement et transports, École Nationale des Ponts et Chaussées, (Novembre 1995), pp. 21-23
- [10] Programme landirenzo omegaz

Résumé

Cette mémoire nous a permis étude et comparaison deux sorte de carburants, qui sont l'essence et le GPL-C, après quelques généralités sur le KIT GPL/c du moteur et leurs fonctionnements et en citant les pièces principales qui forme notre moteur 1.4 MPI pour étude et vérification du leur fonctionnement , on s'est attardé sur les calculs et dimensionnement de notre moteur dans les deux cas, en roulant au gaz et a l'essence, et le résultat est assez satisfaisant sur les deux carburants, avec une préférence pour le GPL-C, mais faut pas non plus négligé l'autre carburant, et savoir quand utilisé l'un comme l'autre.

Ce qui nous amène à choisir le GPL-C pour une utilisation en ville pour plus d'économie et la préservation de l'environnement

Mot clé : GPL, Essence, moteur à 4 temps, Landi renzo omigaz.

Abstract

This memory allowed us to study and compare two kinds of fuels, which are gasoline and LPG-C, after some general information on the GPL / c KIT of the engine and their operations and by citing the main parts that form our 1.4 MPI engine. for study and verification of their operation, we focused on the calculations and sizing of our engine in bouth cases, running on gas and gasoline, and the result is quite satisfactory on both fuels, with a small preference for LPG-C, but should not be neglected either. Other fuel, and know when to use both.

Which leads us to choose GPL-C for use in city for more economy and the preservation of the environment

Keywords: LPG, Gasoline, 4 Stroke engine , Landi Renzo Omigas

ملخص

سمحت لنا هذه المذكرة بدراسة ومقارنة نوعين من الوقود وهما البنزين وغاز البترول المسال GPL/C وتطرقنا الى بعض المعلومات العامة عن غاز البترول المسال GPL/C للمحرك من خلال الاستشهاد بالأجزاء الرئيسية التي تتركب في محرك

MPI1.4

ركزنا على حسابات وحجم محركنا في كلتا الحالتين، أثناء العمل على الغاز والبنزين، وكانت النتيجة مرضية تمامًا في كلا النوعين من الوقود مع تفضيل غاز البترول المسال، ولكن أيضًا مع عدم إهمال الوقود الآخر، ومعرفة وقت استخدام كليهما وهو ما يقودنا إلى اختيار غاز البترول المسال لاستخدامها في المدينة لمزيد من الاقتصاد والمحافظة على البيئة

الكلمات الدالة : غاز البترول المسال, بنزين, محرك رباعي الأشواط ,

Landi renzo omigaz

