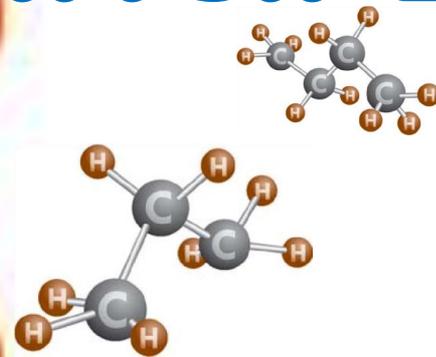


ALIMENTATION D'UN MOTEUR GPL: CONCEPTION ET PRINCIPE



Par Bassirou M NDIAYE

Objectifs

- Découverte du GPL
- Identifier les différents éléments constitutif d'un système d'alimentation en GPL
- Comprendre le fonctionnement des systèmes d'alimentation GPL
- Maintenance d'un système d'alimentation au GPL

SOMMAIRE

- Introduction
- Composition et caractéristiques du GPL
- Comparaison sommaire GPL vs ESSENCE
- Éléments du système de propulsion
- Synoptique du système GPL
- Gestion moteur
- Entretien et verifications

Introduction

Le **GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié)** est un résidu obtenu lors de l'extraction du gaz naturel et du pétrole brut. Il est composé de butane et de propane et se caractérise par un degré de pureté élevé qui empêche son « vieillissement ». De ce fait il peut être conservé pratiquement sans limite de temps. Il alimente facilement des moteurs à essence adaptés. Dans le domaine **automobile**, il s'agit presque toujours de modèles bicarburant essence et GPL avec 2 réservoirs distincts (système hybride).

Dans le domaine des **engins de manutention**, le moteur est exclusivement alimenté en GPL. Grâce à ce carburant, le véhicule devient plus économique et moins polluant comparé aux autres moteurs thermiques.

Les gaz sont liquéfiés à une pression relativement faible de 6-10bars env., puis stockés dans des réservoirs sous pression de différentes formes.

Une grande quantité d'énergie peut ainsi être transportée et stockée dans un espace très limité. Le GPL peut être utilisé en tout lieu.

Par rapport à l'essence, le GPL possède un pouvoir antidétonant très élevé et présente, en fonction des proportions du mélange propane-butane, un indice d'octane d'env. 105 à 115 RON.

Introduction

Sur les chariots élévateurs fonctionnant au Gaz de Pétrole Liquéfié (GPL) de type butane ou propane on autorise l'utilisation de bonbonne ancrée derrière la cabine de conduite.

Ce sont des bouteilles vendues en conditionnement de 12 kg en général (même s'il existe des bouteilles plus petites ou plus grandes, de 10 à 18 kg).

Un litre de GPL liquide correspond à 256 litres de GPL à l'état gazeux.

Une bouteille de 13 kg de GPL permet en moyenne une autonomie du chariot élévateur pendant 8 heures.



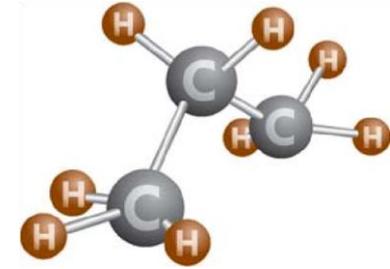
La composition du GPL

Fondamentalement, le GPL est un mélange d'hydrocarbures. Il est principalement constitué d'un mélange de propane et de butane.

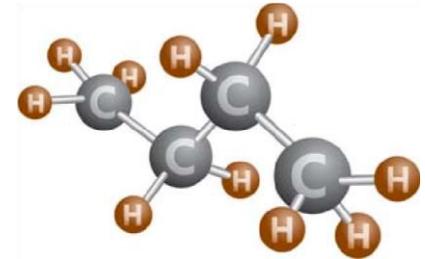
Le GPL contient également un agent olfactif. Ce dernier est ajouté par mesure de sécurité, car le GPL pur est inodore et incolore.

Le propane est plus léger et se liquéfie à des températures plus basses que le butane. Le butane possède toutefois une valeur énergétique supérieure par unité de volume.

En raison des conditions climatiques, le rapport de mélange est de 50:50 (en pourcentage propane/butane). Ce rapport est susceptible de varier en fonction des conditions de livraison des composantes.



Propane (C₃H₈)



Butane (C₄H₁₀)

La composition du GPL

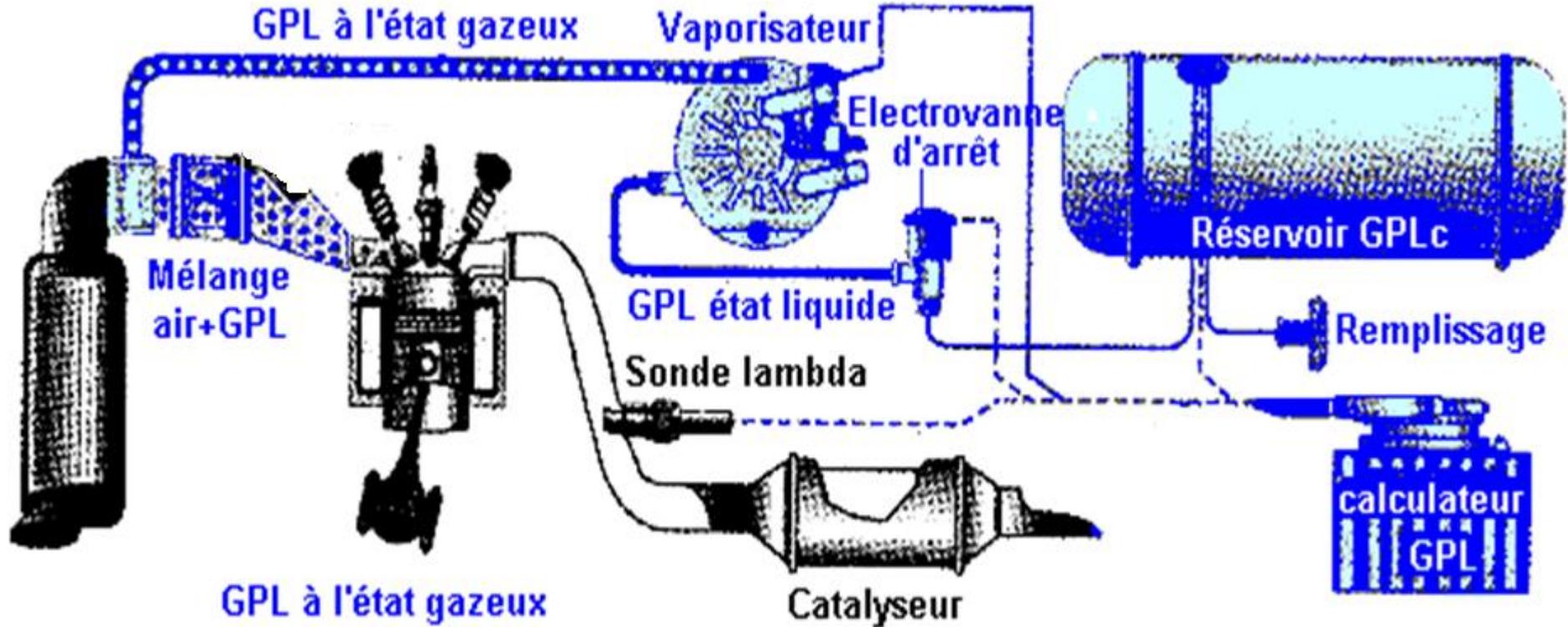
Propane C ₃ H ₈	Butane C ₄ H ₁₀
Formule : CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	Formule : CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
Point d'ébullition : -42,1°C	Point d'ébullition : -0,5°C
Température d'inflammation : 470°C (essence : 240°C)	Température d'inflammation : 365°C (essence : 240°C)
Caractéristiques : <ul style="list-style-type: none">- gaz incolore et inodore- plus lourd que l'air- gaz extrêmement inflammable	Caractéristiques : <ul style="list-style-type: none">- gaz incolore et inodore- plus lourd que l'air- gaz extrêmement inflammable
Utilisation comme : <ul style="list-style-type: none">- gaz combustible à des fins de chauffage et d'éclairage- gaz propulseur dans les aérosols- gaz pour le gonflage des ballons- fluide frigorigène industriel	Utilisation comme : <ul style="list-style-type: none">- gaz combustible à usage scientifique et domestique- solvant basse température et solvant d'extraction- gaz propulseur dans les aérosols- fluide frigorigène dans les réfrigérateurs (sauf compartiment congélation)
Origine : résidu du raffinage du pétrole brut	Origine : résidu du raffinage du pétrole brut

Comparaison Essence vs GPL

Caractéristique	GPL	Essence
Composition	Le GPL se compose de propane, de butane ainsi que d'un agent olfactif.	L'essence est un mélange complexe de plus de 100 hydrocarbures différents, majoritairement légers.
Production	Le GPL est un sous-produit obtenu lors du raffinage du pétrole brut (craquage).	L'essence est obtenue par le raffinage du pétrole brut.
Stations-service	La mise en place d'une pompe de GPL est simple à réaliser. Les cuves de GPL se situent au-dessus du niveau du sol.	Les cuves d'essence nécessitent des opérations lourdes d'enfouissement en dessous des pompes.
Comparaison des coûts	Le coût du GPL est plus faible que celui de l'essence. La distribution s'effectue en litres.	Coût de l'essence et du gazole plus important que celui du GPL.
Emissions de dioxyde de carbone (CO ₂)	Les émissions de CO ₂ sur les véhicules GPL sont environ 15% plus basses que sur les véhicules essence.	
Indice d'octane	RON 105–115 (selon la teneur en butane)	RON 91 pour l'essence ordinaire RON 95 pour le super RON 98 pour le super plus

La consommation de GPL est supérieure d'env. 30 pour cent par rapport au super, mais ce désavantage est compensé par la différence de prix. Ainsi, la consommation aux 100 kilomètres est d'env. 7,1 litres pour l'essence et de 9,2 litres pour le GPL.

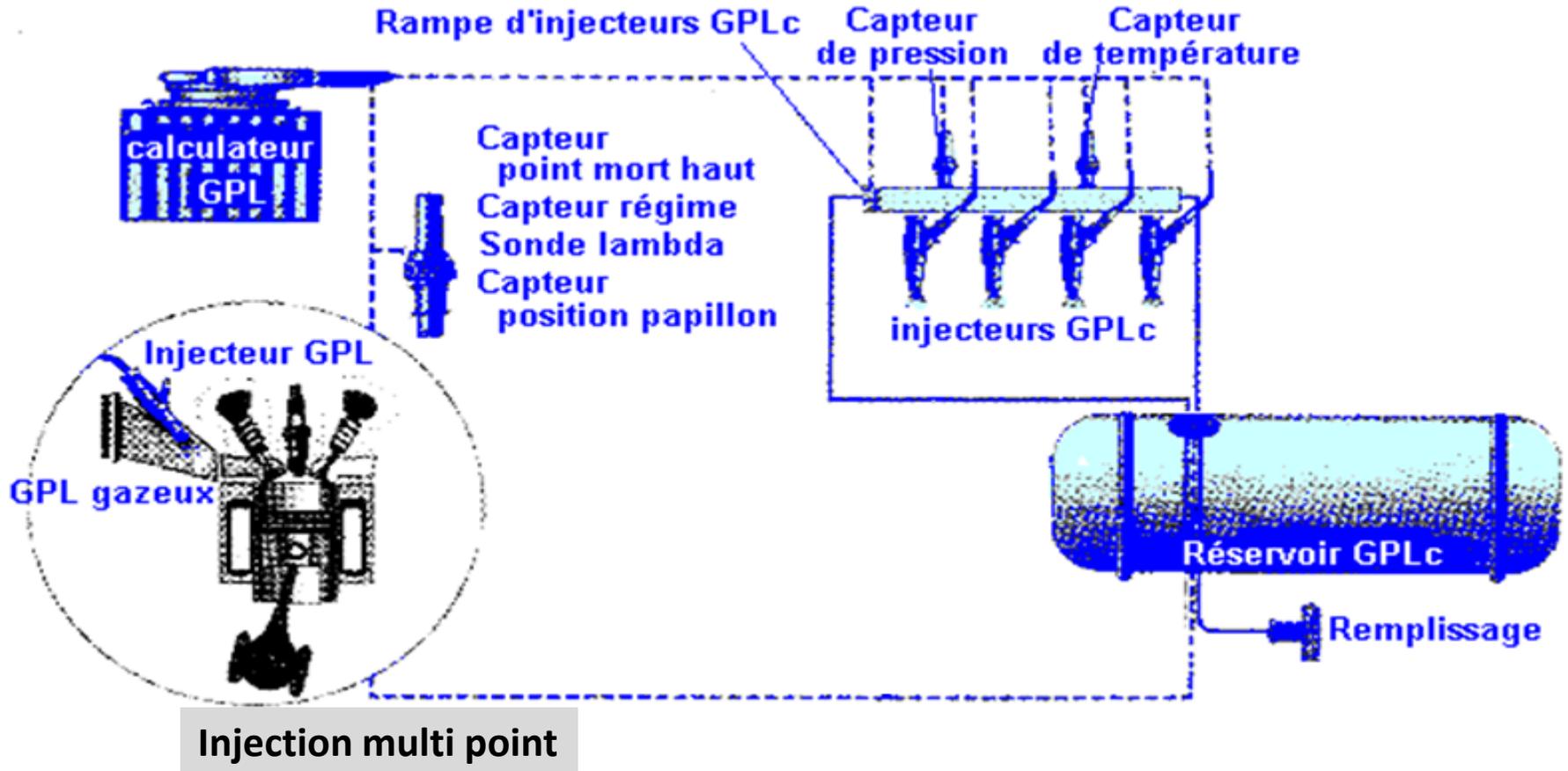
Éléments du système de propulsion



Injection mono point

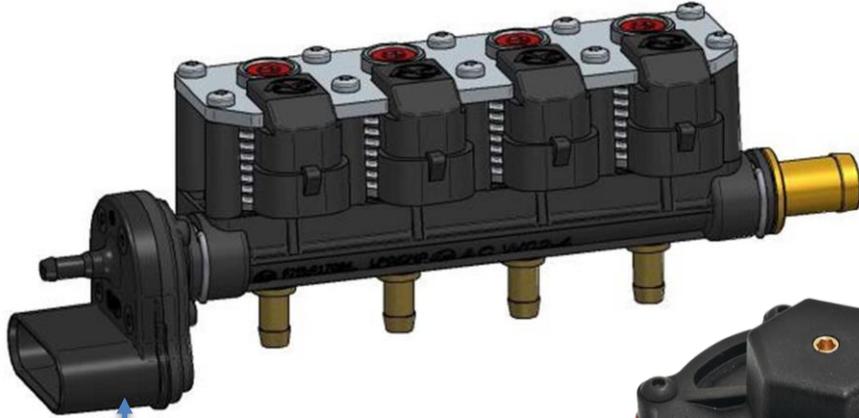
Changement de mode
d'alimentation

Eléments du système de propulsion



Éléments du système de propulsion

Injecteurs



Capteur
pression/tem
pérature



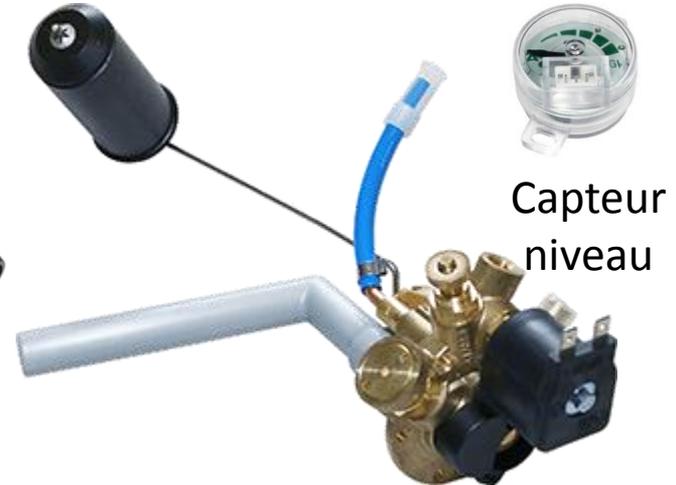
Filtre phase gazeuse



Filtre phase liquide

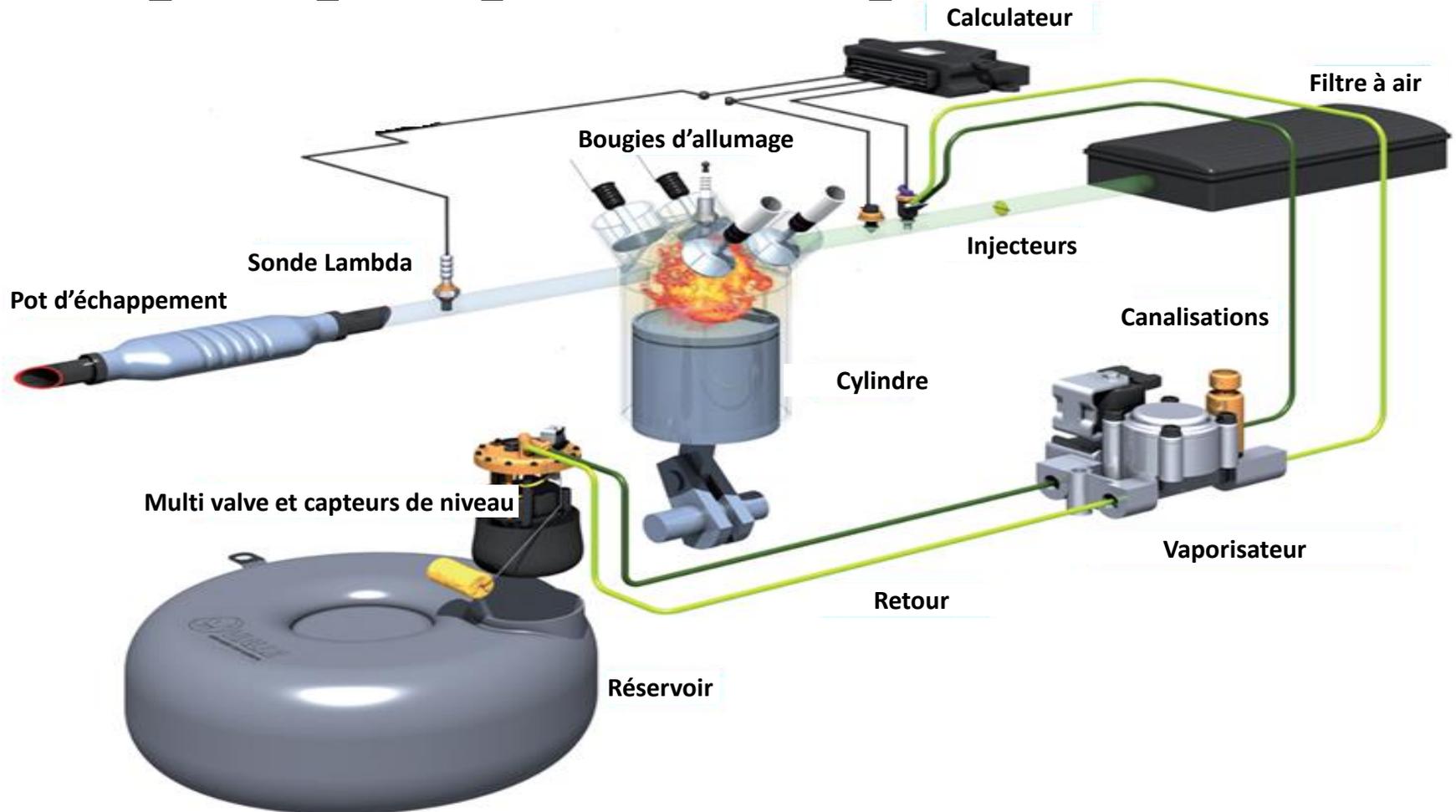


Vaporisateur

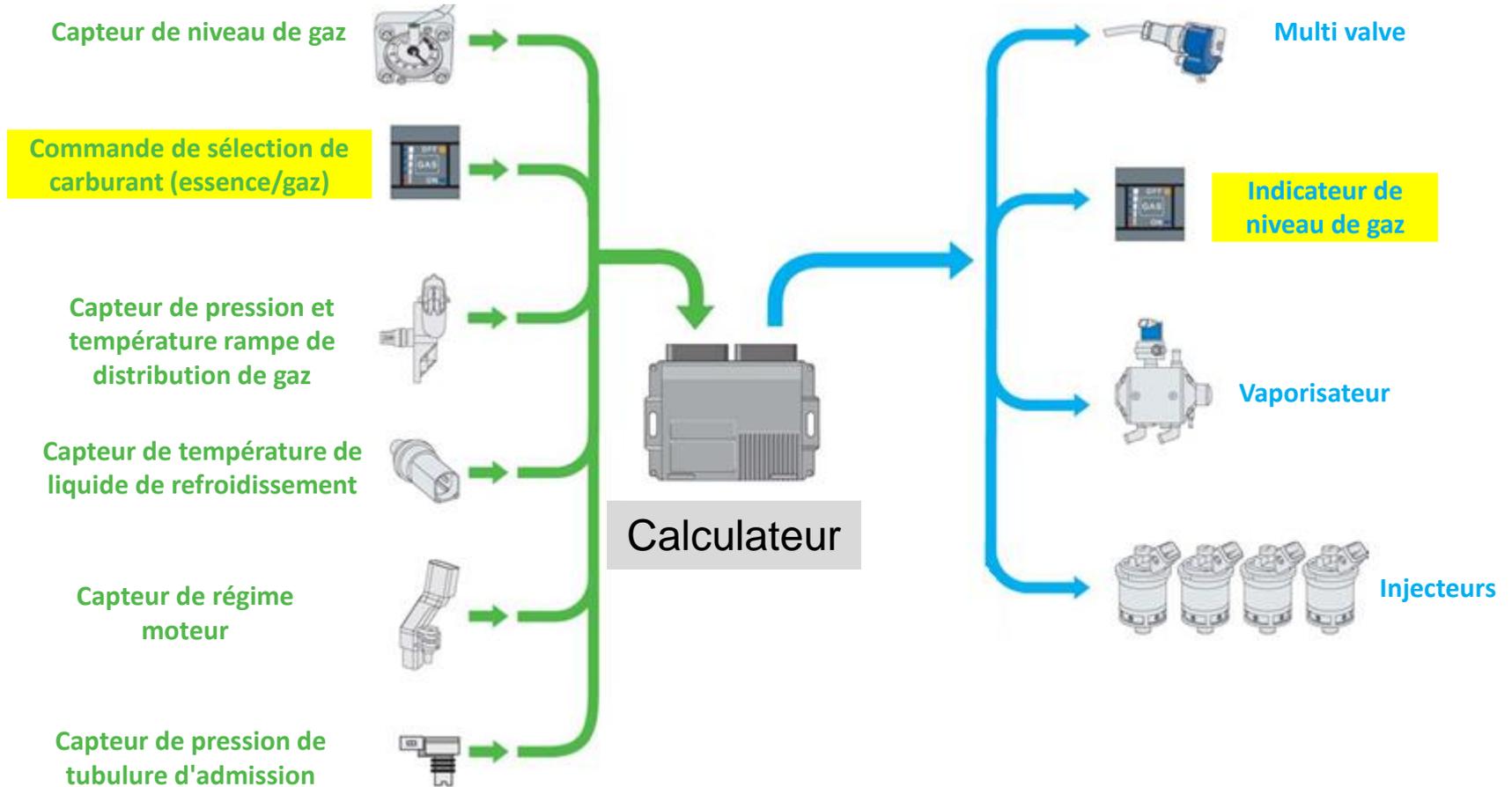


Multi Valve

Synoptique du système GPL



Gestion moteur





Entretien du système G.P.L.

- Le gaz qui s'échappe constitue un risque (explosion, suffocation, etc.)
- Le système d'alimentation est sous pression
- Prendre les mesure de protection adéquates:
- Port de gants
- Port de lunettes de protection
- Avant d'ouvrir le système, entourer d'un chiffon le point de raccords. Réduire ensuite la pression en desserrant avec précaution le point de raccord.
- Les contrôles du système de gaz ne doivent être effectués que par du personnel qualifié tenu de répéter la formation appropriée à intervalles réguliers.
- Le gaz liquide (GPL) est très inflammable et produit avec l'air des mélange explosifs.
- Aucune source d'ignition ne doit se trouver à proximité du système de gaz liquide (GPL).
- L'inhalation de gaz liquide (GPL) peut entraîner un affaiblissement des facultés et endommager les poumons. En cas de fortes concentrations, le gaz naturel présente un risque d'asphyxie dû au manque d'oxygène.



Entretien du système G.P.L.

Lors de tous les travaux de montage, notamment dans le compartiment-moteur, le manque de place nécessite la prise en compte des points suivants :

- Disposer le système d'alimentation en GPL de manière à rétablir l'agencement initial.
- Afin d'éviter tout endommagement des conduites, veiller à leur assurer une garde suffisante par rapport aux composants mobiles ou très chauds.
- Les conduites du système d'alimentation en gaz liquide (GPL) ne doivent pas être rectifiées.
- Seuls peuvent être échangés les composants du système de même type et relevant de la même homologation.
- Après des travaux de montage, toujours contrôler le système de gaz et le système d'alimentation en gaz liquide (GPL)

Vérification / Contrôle: fuites



Lors de toutes les révisions, recherche de fuite de gaz à l'aide d'un détecteur de gaz

Conditions préalables:

- Réservoir rempli à 50 %
- Accès assuré à tous les emplacements de contrôle du système à gaz liquide (GPL)
- Aucun élément enregistré dans la mémoire d'événements du calculateur de gaz liquide (GPL),
- Poste de travail non exposé aux courants d'air

Contrôle visuel:

- Contrôler l'état, la corrosion et la fixation du système de gaz liquide (GPL).

Vérification / Contrôle: canalisations

Compte tenu de leur importance et de leur sensibilité, contrôler tous les mois les canalisations afin de s'assurer qu'il n'y a pas de coupures, craquelures ou tout risque d'être endommagé par un point chaud, une pièce tournante ou un frottement qui, à la longue, finira par engendrer une perforation.

Au niveau du vaporisateur, en plus des tuyaux de gaz, toujours vérifier les canalisations de liquide de refroidissement.



Vérification / Contrôle: filtres

Le filtre à carburant doit être remplacé tous les 500 heures au maximum. Selon les version, il y a un filtre en papier logé dans l'évaporateur qu'il faut aussi contrôler tous les 100 heures.



Vérification / Contrôle: injecteurs

Éléments clé du système d'alimentation, les injecteurs doivent aussi être contrôlés et nettoyés si nécessaire tous les 500 heures.

Leur durée de vie est aussi fixée (en partie à cause de l'oxydation induite par l'eau issue de la combustion du GPL) en moyenne entre 200 et 300 mille Km ou tous les 5 ans



Vérification / Contrôle: vaporisateur

Au niveau du vaporisateur se trouvent deux circuits:

- Le circuit du GPL
- Et le circuit de liquide de refroidissement

L'étanchéité entre ces deux circuits est primordiale.

De même, à intervalle régulier, contrôler l'état du filtre en papier intégré au vaporisateur pour purifier le gaz allant vers la chambre de combustion.

Vérification / Contrôle: allumage

Les spécificités du propane et son caractère moins détonnant que l'essence font qu'il n'est pas recommandé d'utiliser les mêmes bougies d'allumage.

Les bougies d'allumage GPL sont développées spécialement pour les moteurs fonctionnant au GPL et GNV.

Elles possèdent une électrode de masse avec une pastille de Platine et une électrode centrale à pointe Iridium. Platine et Iridium sont deux métaux précieux parmi les matériaux les plus résistants à la **corrosion**, aux températures extrêmes et à l'usure. L'électrode Iridium centrale réduit le besoin en tension, produit une étincelle plus puissante et facilite l'expansion du front de flamme.

Un noyau en cuivre facilite la dissipation thermique optimale et un corps métallique en alliage de nickel protège la bougie de la corrosion produite par l'utilisation du GPL. Ces bougies permettent de compenser le besoin en tension supérieur aux moteurs à essence. Pour éviter la détérioration des électrodes et faciliter le montage, l'écartement des électrodes est réalisé en usine.

Attention: une combustion incomplète du propane produit des gaz toxiques...

Outils spéciaux



Détecteur de fuite



Interface de diagnostic

Merci pour votre attention



DES QUESTIONS ?