

**II.1 : Historique de NAFTAL :**

**1971 Février 1971 :** Nationalisation des hydrocarbures, et prise en charge de la distribution et la commercialisation des hydrocarbures par l'Entreprise Nationale Sonatrach. Avant cette nationalisation, cette activité était assurée par des entreprises étrangères telles que : ESSO Standard

Algérie, SHELL Algérie, BP Algérie, BUTAGAZ,... et d'autre.

**1980 Avril 1980 :** Issue de Sonatrach, l'entreprise ERDP (l'Entreprise Nationale de Raffinage et Distribution de Produits Pétroliers) a été créée par décret n° 80/101 du 06 avril 1980.

La dénomination de cette dernière a été modifiée en 1983 (décret n°83-112) pour devenir NAFTAL.

**1987 Août 1987 :** Séparation des activités de raffinage et de distribution des produits pétroliers en deux entreprises

« NAFTAL » et « NAFTEC ». NAFTAL est désormais chargée uniquement de la commercialisation et de la distribution des produits pétroliers et dérivés sur le marché national.

**1997 Novembre 1997 :** Décret exécutif n°97-435 portant réglementation de stockage et distribution des produits pétroliers consacrant l'ouverture à toute personne de l'exercice des activités de distribution des produits pétroliers, de conditionnement des GPL et de transformation des bitumes.

**1998 Avril 1998 :** Changement du statut de Naftal. Elle devient une Société par actions (Spa), filiale à 100% du groupe Sonatrach (holding SVH).

**1998 Octobre 1998 :** Création des divisions opérationnelles (par ligne de produits) : CLPB (carburants, lubrifiants, pneumatiques et bitumes), AVM (Aviation marine), GPL (gaz de pétrole liquéfiés).

**2000 29 mars 2000 :** Création 21 zones CLP, 19 zones GPL au lieu et place des 39 unités Naftal Distribution (UND).

**2002 28 mai 2002 :** Modification macrostructure avec création 6

Divisions "Carburants", "GPL", "AVM", "Bitumes", "Lubrifiants & pneus", "Réseau" et Directions fonctionnelles.

**Juillet 2002 :** Augmentation du capital social de Naftal :

passant de 6,65 milliards DA à 15,65 milliards DA.

**Novembre 2003 :** Création des Branches opérationnelles

Carburants, GPL, Commercialisation et Activités internationales & partenariat. L'objectif étant de recentrer ses activités sur ses métiers de base et de les réorganiser par lignes de produits en vue de faire face aux nouvelles exigences d'un marché de plus en plus concurrentiel.

**Avril 2005** : Loi n°05-07 relative aux hydrocarbures

**2007** : Séparation effective des activités commercialisation et logistique carburants.

**2009** : Création des divisions gestion des installations de stockage (GIS) carburants terre et 'Lubrifiants & pneus'', GPL, afin de s'adapter à la nouvelle loi sur les hydrocarbures 05-07 du 28 avril 2005 et ses décrets d'application n°08-289 ''définissant la méthodologie d'ajustement du prix du pétrole brut entrée-raffinerie utilisé dans la détermination du prix de vente des produits pétroliers sur le marché national et le n°08-290 relatif au tarif pour l'utilisation des infrastructures de stockage et aux modalités de fonctionnement de la caisse de péréquation et de compensation des tarifs de transport des produits pétroliers. [3]

## **II.2 : Historique et situation actuelle :**

Décret 83-496 du 13 Août 1983 relatif aux conditions d'utilisation et de distribution du gaz du pétrole liquéfié GPL comme carburant sur les véhicules automobiles

- ✓ Arrêté interministériel du 31 Août 1983 révisé le 28 novembre 1985, portant conditions d'équipements de surveillance et d'exploitation des installations GPL carburant équipant les véhicules automobiles.
- ✓ Arrêté interministériel du 20 septembre 1983, révisé le 03/06/1988, portant conditions d'aménagement et d'exploitation des installations de distribution de gaz du pétrole liquéfié.
- ✓ Arrêté interministériel du 02 septembre 1989, modifiant l'arrêté interministériel du 20 Septembre 1983, portant conditions d'aménagement et d'exploitation des installations de distribution de gaz du pétrole liquéfié.
- ✓ Arrêté interministériel du 02 janvier 1988 portant conditions d'agrément des installations d'équipements permettant l'utilisation de gaz de pétrole liquéfié (GPL) comme carburant sur les véhicules automobiles.
- ✓ Arrêté du 2 janvier 1988 fixant la composition du mélange GPL à usage de carburant sur les véhicules automobiles.
- Décret 90-245 du 18 août 1990 portant réglementation des appareils à pression de gaz.
- Décret 97 – 435 du 17 novembre 1997 portant réglementation du stockage et de la distribution des produits pétroliers. [4]

### II.3.Réseau: distribution et conversion :

NAFTAL, leader historique en matière de développement du GPL /c, a réalisé depuis 1983 à ce jour:



**Figure II.1 :** Un réseau de distribution de 600 stations Capacité de stockage de 9960 M<sup>3</sup>



**Figure II.2 :** Une flotte de distribution de 405 camions. Citernes GPL pour une capacité totale de 6 300 M<sup>3</sup> [4]

#### II.3.1 : Description :

Environ 30 centres de conversion NAFTAL répartis sur l'ensemble du territoire avec une capacité de 8000 conversions/an. Environs 200 000 véhicules convertis au GPL/c dont 83000 par NAFTAL.



**Figure II.3 :** Atelier d'installation du Kit GPL/C.

Les conversions ont été faites sur toutes les marques de véhicules en circulation en Algérie.

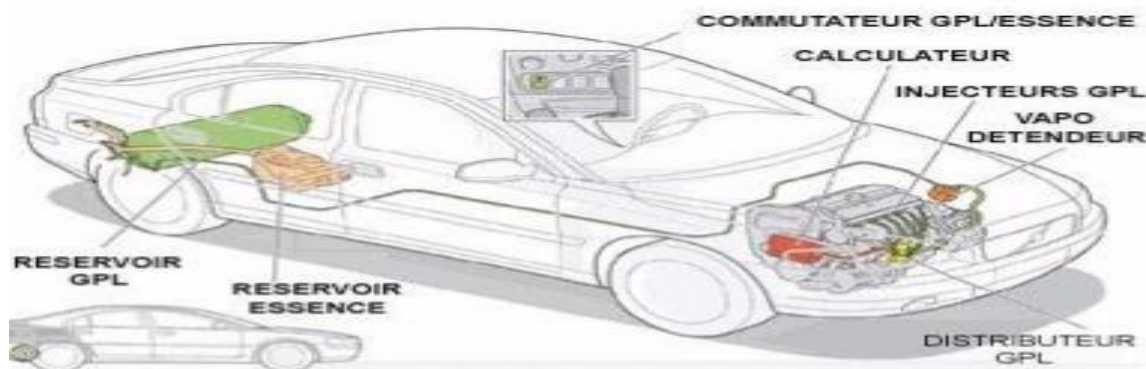
➤ Trois types de kits ont été commercialisés suivant :

L'évolution technologique des moteurs:

- Le kit classique (Carburateur) 1983
- Le kit injection mono-point et multipoint (1997)
- Le kit injection séquentielle (2004). [4]

#### II.4. Formation installateurs GPL/ C:

NAFTAL a de tout temps assuré la formation des techniciens installateurs qui a touché l'ensemble des opérateurs disposant d'un parc important notamment les administrations et sociétés étatiques.



**Figure II.4 :** Description d'un véhicule avec installation du kit GPL. [4]

L'opération s'est élargie aux opérateurs privés en 1997. Ainsi + 1 000 techniciens ont été formés par NAFTAL

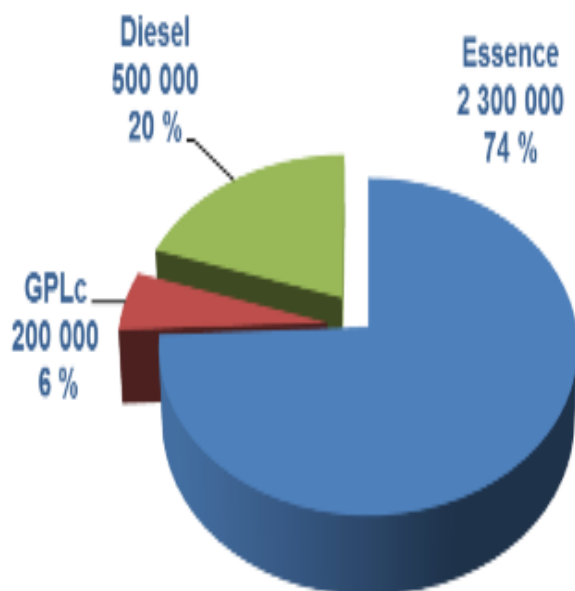
Lieu de la formation:

- Partie théorique: CFK khroub. et CFO Oran
- Apprentissage pratique: Sur site de conversion des véhicules.

## Part du GPLc dans le marché national

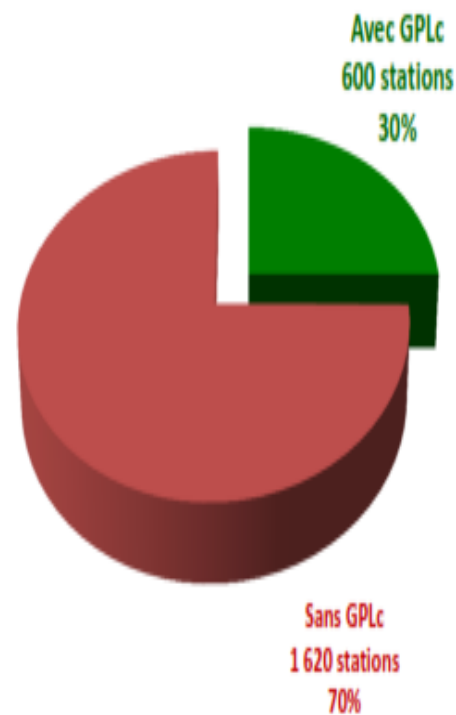
### La conversion

Répartition du parc véhicules tourisme par source d'énergie

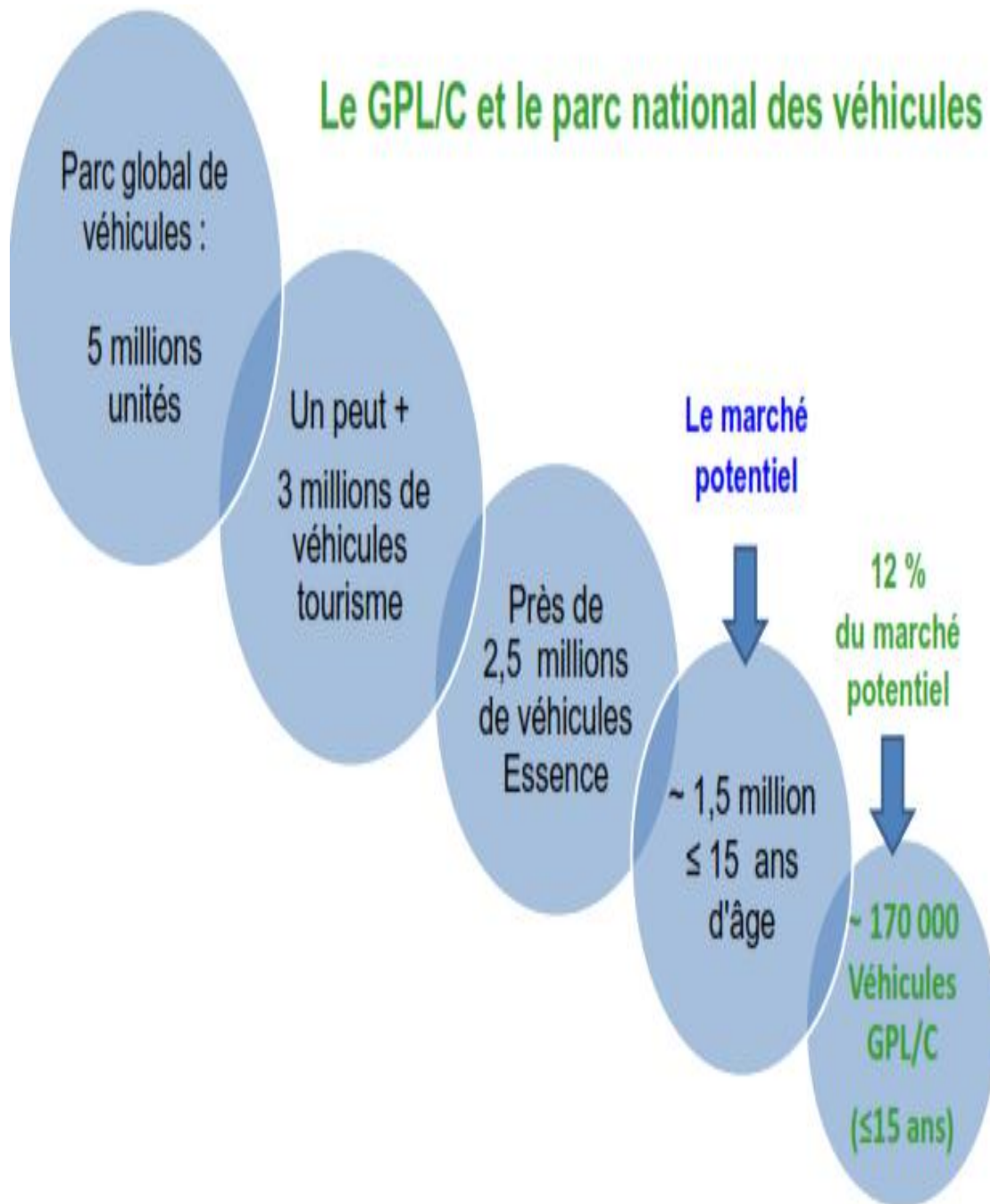


### Le réseau stations-services

Couverture du réseau par le GPLc



**Figure II.5 :** Répartition du parc des véhicules dans la marché. [4]



**Figure II.6 :** Pourcentage des véhicules alimentés par le GPL/C. [4]

### II .5. Contraintes rencontrées

- ✓ Lenteurs administratives dans l'obtention des autorisations.
- ✓ Désintéressement des promoteurs: Investissements lourds, Marge de distribution non-attractive.

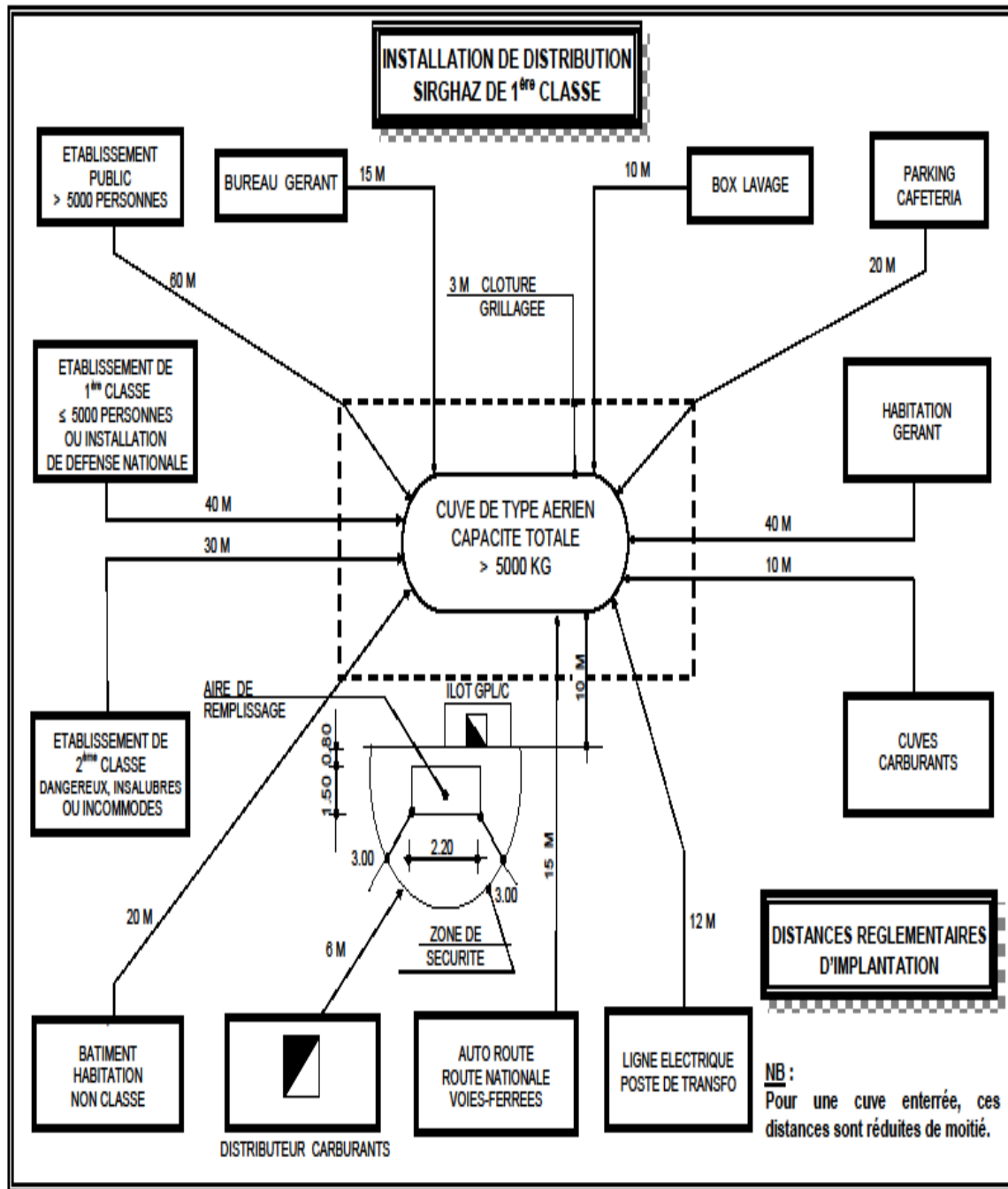


Figure II.7 : Distances de sécurité autour d'une cuve GPL/C. [4]

## II.6. Faible différentiel du prix à la pompe Gasoil – GPL/c :

### ➤ Le prix du Gasoil reste toujours compétitif :

Le kilomètre parcouru en gasoil revient à 1,25 fois moins cher que le Sirghaz, qui peut aller jusqu'à 2 fois (tout dépend de la consommation des véhicules)

| Carburant                     | Gasoil           | GPLc             | GPLc / Gasoil (Coût) |
|-------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Prix Unitaire à la pompe      | 13.75 DA / Litre | 9 DA / Litre     |                      |
| Consommation (Litres /100 km) | 4.4 lit /100 km  | 8.5 Lit / 100 km |                      |
| Coût                          | 61 DA            | 76 DA            | 1.25                 |
|                               | 3.8 lit /100 km  | 11 lit / 100 km  |                      |
|                               | 52 DA            | 99 DA            | 2                    |

**Tableau II.1 :** Comparatif pour un véhicule de cylindrée 1.6.

## II.7. Conversion véhicules :

Absence d'organe de mécanisme de contrôle:

- ✓ Composition du mélange GPL
- ✓ Conversion non-conforme.
- ✓ Non respect du remplissage 80% (suppression limiteur de débit)



**Figure II.8 :** Modèle d'un véhicule alimenté par le GPL/C.



### a. Actions de promotions engagées: pouvoirs publics, NAFTAL

- Incitations accordées par les lois de Finances, notamment celles de 2006, de 2007 (réduction de la TVA de 17 à 7 % pour tous les équipements GPL/c, réduction de la TPP de 2,60 DA à 1 DA) et de la LFC 2010 (suppression de la vignette automobile pour les véhicules convertis).
- Article 73 de la loi 13-08 du 30 décembre 2013 portant loi de finances pour 2014, obligeant les concessionnaires, lors de la souscription du cahier des charges des importations, d'inclure des quotas de véhicules roulant au GPL/c et GNC.
- Article 2 de l'arrêté interministériel du 2 juin 2014 fixant un quota de 10 % des importations de véhicules par les concessionnaires doivent être convertis au GPL/c en première monte avant leur mise en circulation (Dont au moins 80% à convertir en Algérie)
- APRUE – FNME (2013 /2014): Prise en charge de 50 % du prix de l'installation du kit au profit des automobilistes.
- Ministère de l'Energie (ARH) depuis 2009: Intégration obligatoire d'une station GPL/c dans la station-service. [4]

## II.8.: Développement réseau:

### • Facilités d'octroi des équipements pour les PVA

Trois types de contrat proposés aux PVA par NAFTAL en guise de facilités pour l'octroi Des équipements :

- ✓ Contrat de location sans cession d'équipements avec partage de la marge bénéficiaire sur le produit à hauteur de 70 % au profit du PVA / 30% pour NAFTAL, qui augmentera à 80 % / 20 % après le 1<sup>er</sup> contrat de 5 ans.
- ✓ Contrat de location-vente (échancier de paiement).
- ✓ Contrat de vente directe.

### • Conversion:

#### a) Importante réduction sur les prix des kits injection séquentielle :

- ✓ De 35 500 DA à 45 600 DA (installation avec réservoir cylindrique)
- ✓ De 39 500 DA à 48 000 DA (installation avec réservoir torique)

#### b) Perspectives de développement

L'objectif recherché est de booster les ventes GPL/c 600 000 tonnes/ an soit le double de ce qui est réalisé actuellement:

**c) Réseau distribution :**

- ✓ Réalisation de 1000 stations : 100 GD, 10 GL, 40 stations dédiées, 850 PVA
- ✓ Acquisition moyens de ravitaillement : 20 camions-citernes GPL/an.
- ✓ Augmentation capacités de stockage 7050 TM actuel à 9900 TM.

Ce qui va augmenter la part de couverture du réseau de 30 % à 75 % soit 10 000 TM de capacité additionnelle.

**d) Activité Conversion:**

Augmenter la part du GPL/c dans le parc véhicule tourisme de 12 % à 30 %

~ 400000 dans le marché potentiel estimé à 15 00 000, par la réalisation de 65 000 conversions /an (NAFTAL et installateurs agréés) → 200 000 unités qui représentent les capacités nationales de conversions et les 10 % prévues par la loi :

- ✓ Réalisation de 17 nouveaux centres de conversion pour couvrir le territoire national.
- ✓ Formation d'agents installateurs selon la demande
- ✓ Signature de conventions avec les concessionnaires automobiles
- ✓ Prise en charge des installateurs tiers d'une manière pérenne en matière de fourniture de kits.

**II.9. Intégration nationale:**

Lancement projet fabrication locale de kits (formule CKD + SKD) et cuves GPL/c pour stations

**II.10. Recommandations**

- ✓ Réduction des délais d'obtention des autorisations réglementaires par l'implication des pouvoirs publics (allègement, harmonisation et adaptation de la réglementation aux standards internationaux).
- ✓ Réduire le prix du GPL/c par sa défiscalisation totale afin d'augmenter le différentiel avec le gasoil pour la substitution de celui-ci.
- ✓ Intéresser les concessionnaires automobiles à la promotion et au développement du véhicule roulant au GPL/c par le dégrèvement fiscal de tout véhicule converti en première monte.
- ✓ La participation de l'Etat dans le cadre de la conversion du véhicule par une prime fixe au profit des automobilistes (Bonus écologique).
- ✓ Poursuite du programme des aides de l'Etat à l'instar de ceux déjà engagés par l'APRUE (Programme PROPAIR, et financement de 50 % au profit des automobilistes dans le cadre de la conversion de leur véhicule).

- ✓ Mettre en place une industrie de fabrication de kits de conversion GPL/c et cuves GPL/c pour stations.
- ✓ Elargir les missions et compétences des centres de contrôles techniques automobiles aux véhicules roulant au gaz (palier au problème d'absence d'organe de contrôle).
- ✓ Insérer dans le programme de formation mécanique (Instituts et CFPA, lycée technique) l'enseignement de la carburation GPL/c dans les moteurs à combustion interne.
- ✓ Implication de l'ANSEJ à encourager les jeunes à l'investissement dans la création des ateliers de conversion et stations de distribution GPL/c avec assistance de NAFTAL (Formation et fourniture d'équipements).
- ✓ Implication des pouvoirs publics pour la conversion des flottes captives: les sociétés nationales, administrations, associations des taxis..Etc.

NAFTAL avec son monopole doit : rallier le pouvoir publique, impliquer et respecter les exigences des parties prenantes et faire face aux enjeux de la politique de l'ouverture de marché ainsi que les produits concurrents afin de développer le marché du GPL/c, puisque NAFTAL détient les moyens de stockages, la flotte de distribution et pratiquement toutes les infrastructures liées au GPL/c qui représentent un atout pour l'entreprise lui permettant de garder son pouvoir sur le marché.

L'analyse structurelle nous a permis de réduire la complexité du système et de déterminer les variables clés qui conditionnent l'évolution du marché du GPL/c en Algérie.

A caractère très influent et très dépendant, les variables clés sont au nombre de

Cinq :

- ✓ Monopole de fait de NAFTAL.
- ✓ Autorité (pouvoir publique).
- ✓ Pouvoir d'achat du consommateur.
- ✓ La culture du consommateur.
- ✓ L'ouverture du marché du GPL/c.
- ✓ Organisation non gouvernementale (ONG).
- ✓ Conversion (conv).
- ✓ La stratégie de NAFTAL élaborée pour le développement du marché du GPL/c.

Les variables clés déterminées par l'analyse structurelle sont dirigées par des acteurs, qui les utilisent pour atteindre leurs objectifs. [4]

### II .11.Méthode des jeux d'acteurs :

Après la détermination des variables clés qui influent sur le marché du GPL/c en Algérie, la

méthode des jeux d'acteurs nous permet<sup>15</sup> de connaître les parties prenantes qui influent sur le marché du GPL/c, analyser leurs stratégies et estimer les rapports de forces entre NAFTAL et les parties prenantes afin de connaître ses alliés et ses opposants par rapport aux objectifs tracés.

### II.12. Présentation des acteurs et des objectifs :

#### a) Pouvoirs publics (Pouvoir) :

- ✓ **Description** : C'est l'acteur qui impose la tarification et la réglementation relative à :  
l'utilisation du GPL/c.
- ✓ **Buts et Objectifs** : Promotion du GPL/c.

#### b) Entreprise de distribution et de commercialisation de GPL/c (Naftal) :

- ✓ **Description** : L'entreprise chargée de la distribution et de la commercialisation du GPL/c.
- ✓ **Buts et Objectifs** : promouvoir le GPL/c auprès des consommateurs.
- ✓ Réduire la facture d'importation du Gasoil.
- ✓ Augmenté ses parts de marché et généraliser
- ✓ l'utilisation du GPL/c sur le territoire national.

#### c) Fournisseur de GPL/c (Fourn\_GPL) :

- ✓ **Description** : Les entreprises qui assurent l'approvisionnement en GPL/c en Algérie.
- ✓ **Buts et Objectifs** : Augmenté ses parts de marché.

#### d) Concessionnaire automobile (Auto) :

- ✓ **Description** : Entreprises qui assurent l'importation et la vente de véhicules  
À moteur essence sur lesquels on peut installer le kit de conversion GPL/c.
- ✓ **Buts et Objectifs** : promouvoir le GPL/c auprès des usagers (vendre plus de voitures).

#### e) Consommateur (Clients) :

- ✓ **Description** : Les automobilistes qui sont prêts à convertir leurs voitures au GPL/c.
- ✓ **Buts et Objectifs** : Économisé le coût de la consommation de l'essence ou gasoil.

#### f) Entreprises de conversion (E\_conver) :

- ✓ **Description** : Entreprises d'installation des kits GPL/c.
- ✓ **Buts et Objectifs** : promouvoir le GPL/c auprès des consommateurs.

Augmenter la part du marché GPL/c. [3]

### II.13. Réservoir :

Le réservoir a pour but de contenir du GPL/C sous pression dispositif homologué, sa conception est liée à la réglementation relative à l'automobile d'une part (capacités, résistance aux chocs, dilatation des parois avant rupture en cas de surpression, accessoires de sécurité [soupape de surpression, fusible thermique, limiteur de remplissage hydraulique, clapet anti-retour, limiteur

de débit, vanne en sortie]) et aux appareils destinés à contenir des gaz sous pression d'autre part (épreuve hydraulique à 30 bars tous les 8 ans ou 5 ans en cas de cession, de vente ou de transfert du réservoir après cette date). Il existe plusieurs formes de réservoirs, mais la géométrie de base reste aujourd'hui la sphère. Les matériaux composites, s'ils répondent aux exigences réglementaires, permettront dans le futur d'intégrer au mieux l'élément au véhicule. Dans le cas de la mono carburation, un réservoir essence de faible capacité peut être conservé pour un démarrage à l'essence.

Il existe plusieurs montages de réservoirs de formes et de capacités différentes.

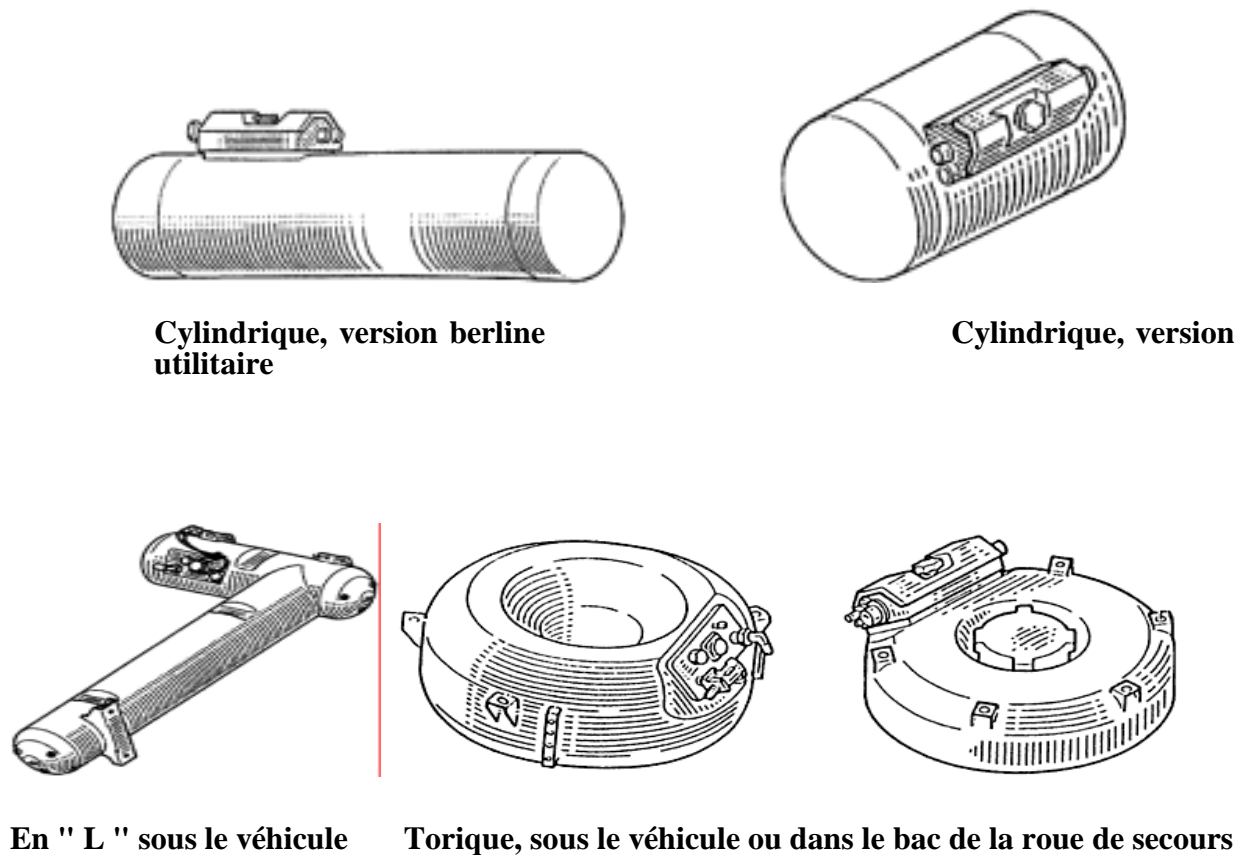


Figure II.9: Différents types de réservoirs. [1]

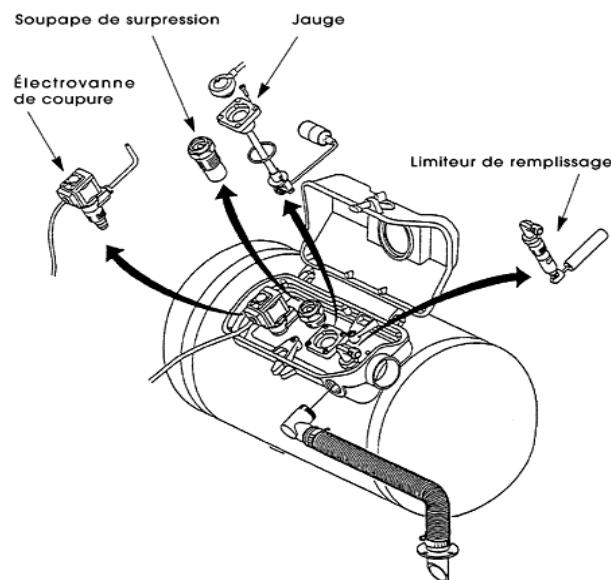
**II.15. Les accessoires du réservoir :**

Le groupe d'accessoires : disponible sur les réservoirs " à plaque ".

Le groupe d'accessoires comporte :

- un limiteur de remplissage permettant l'introduction du GPLc dans le réservoir et assurant un arrêt à 80 % maximum ; il possède un clapet anti-retour sur l'entrée ;
- une soupape de sécurité permettant de limiter la pression interne à 21bars ;
- une canne permettant la sortie du GPLC à l'état liquide ;

- une électrovanne ou robinet de sortie assurant la sortie du GPLc en phase liquide et comportant un limiteur de débit. En cas de rupture d'une canalisation, le limiteur stoppe la fuite, n'autorisant qu'un débit restreint ;
- une jauge indiquant le pourcentage de remplissage du réservoir et pouvant être équipée d'un émetteur afin de transmettre l'information au tableau de bord.



**Figure II.10 : Réservoir muni de ses accessoires[1]**

### II.16. Le limiteur de remplissage

Le limiteur permet d'assurer le remplissage du réservoir en GPLc tout en limitant la quantité afin d'assurer la présence d'un ciel gazeux. Le limiteur arrête le remplissage lorsque le volume de atteint 80 % du volume du réservoir. Ainsi, un réservoir de 100 l sera rempli au maximum de 80 l de GPLC en phase liquide. L'inclinaison du limiteur est fondamentale du fait de son principe de fonctionnement, basé sur le déplacement d'un flotteur. Une mauvaise inclinaison peut nuire au remplissage. [1]

#### a. La jauge

La jauge indique au conducteur la quantité de GPLc dans le réservoir. La liaison entre le réservoir et le cadran de la jauge s'effectue par un aimant afin d'éviter une liaison mécanique propice aux fuites.

**b. L'électrovanne**

Rôle : isoler le GPLC dans le réservoir ; interdire la sortie du produit, ou en cas de rupture en limiter le débit.

Fonctionnement : lorsque le bobinage est alimenté, le noyau plongeur se soulève et permet la sortie du produit. Si l'électrovanne est bloquée ou rompue, le limiteur entre en fonction, ne permettant qu'un débit de fuite minimum. De plus, si une augmentation de pression se crée dans la canalisation, l'électrovanne permet le retour dans le réservoir.

**c. Le clapet de surpression (soupape de sécurité)**

Le clapet limite à 27 bars la pression qui règne dans le réservoir.

Fonctionnement : lorsque la pression du réservoir dépasse la pression de tarage (par exemple en cas d'incendie) le clapet se soulève et libère une quantité de gaz faisant chuter la pression interne. La détente du produit refroidit le clapet et lui permet de résister en cas d'incendie. Un opercule en plastique obture la soupape. Sa présence permet de vérifier qu'il n'y a pas eu de surpression ; en cas de surpression, l'opercule " saute ".

**d. La polyvanne**

La polyvanne équipe les réservoirs " à brides " et a pour fonction :

- d'assurer le maintien du GPLc dans le réservoir par des vannes ou électrovannes ;
- d'assurer la fermeture étanche du réservoir par un joint fusible permettant la libération du GPLc lors d'incendie ;
- d'arrêter toute fuite importante par un limiteur en sortie ;
- d'empêcher le retour du GPLc à l'orifice d'emplissage par l'intermédiaire d'un clapet ;
- d'indiquer le niveau de GPLc restant dans le réservoir par l'intermédiaire d'une aiguille et d'un cadran.

Pour cette raison il est nécessaire d'orienter le réservoir en fonction de l'angle d'inclinaison de la polyvanne.

[1]

**e. Boîtier étanche**

La polyvanne et le groupe d'accessoires sont enfermés dans un boîtier étanche vis à vis de l'habitacle du véhicule. Ce boîtier peut être pourvu d'un couvercle transparent et incassable qui permet la lecture de l'indicateur de niveau. Le boîtier est en communication avec l'extérieur du véhicule par des gaines flexibles de ventilation, ce qui exclue toute présence de gaz dans l'habitacle, lors d'une éventuelle fuite.

**f. Accessoires divers**

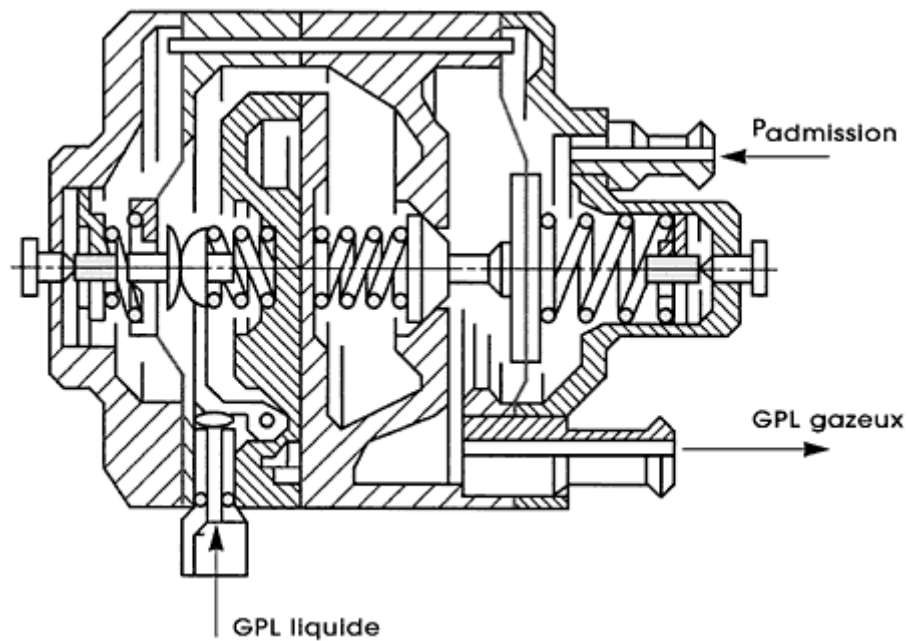
- La pompe à carburant : dans le cas de l'injection liquide, une pompe immergée assure l'alimentation des injecteurs, ce qui permet une pression supérieure à 5 bars à la pression réservoir et un retour du carburant.
- Le capot de protection : un capot de protection thermique est nécessaire dans le cas d'un stockage dans l'habitacle avec une exposition au rayonnement solaire des parois, ce qui garanti le non- dépassement de la pression de service pour laquelle le réservoir est homologué.

**g. Le vapo-détendeur-régulateur**

Les propriétés d'un vapo-détendeur-régulateur résident dans son aptitude à assurer un fonctionnement stable du moteur thermique en charge (agrément), une progressivité adaptée lors de transitoires (variations de charge), un enrichissement dans des configurations démarrage et ralenti moteur froid, ainsi qu'une importante capacité d'évaporation isotherme (à température constante).

Le vapo-détendeur-régulateur assure la détente (transit de la phase liquide vers la phase gazeuse) du GPLC ou GNV ; cette étape de vaporisation (transformation endothermique) nécessite un apport de chaleur prélevé au milieu extérieur (air ambiant et liquide de refroidissement du moteur thermique).





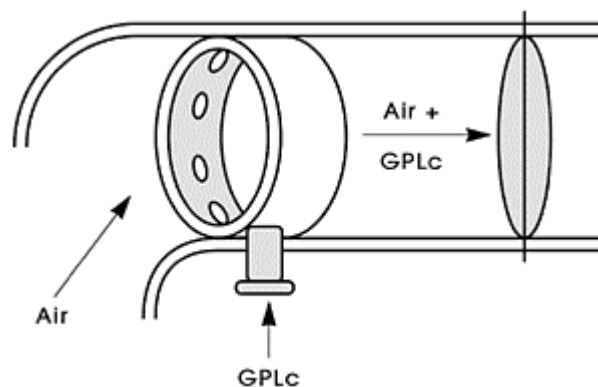
**Figure II.11** : le vapo-détendeur-régulateur.

#### h. Le doseur

En aval du vapo-détendeur, il est chargé d'assurer la distribution d'une équi-quantité de carburant GPLc à chacun des cylindres dans le cas de l'injection gazeuse multipoints.

#### i. Le mélangeur-diffuseur :

La distribution de gaz est dite centralisée (mono point).



**Figure II.12** : Montage du mélangeur-diffuseur entre filtre et carburateur ou système d'injection. [1]

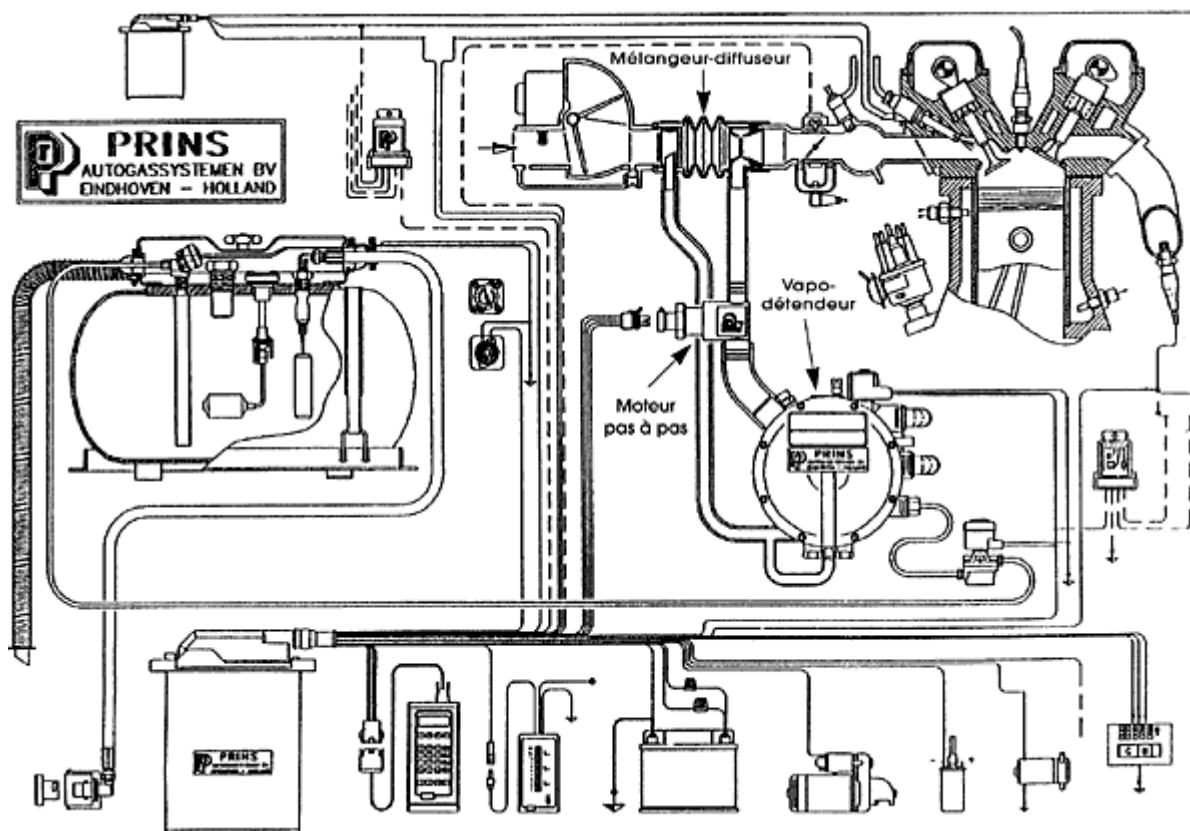


Figure II.13 : Distribution de GPLc gazeux par mélangeur-diffuseur.

j. La valve ou buse à clapet (mécanique ou électromagnétique) :

Chacun des cylindres du moteur thermique est alimenté (C) en mélange AIR-GPLc par une valve à clapet qui débite soit en continu (la membrane (A) est soumise à l'action de la pression du carburant issu du doseur (B) associée à la pression absolue qui règne dans la tubulure d'admission) soit en séquence (pilotage de type électromagnétique).

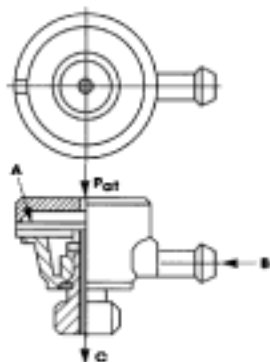
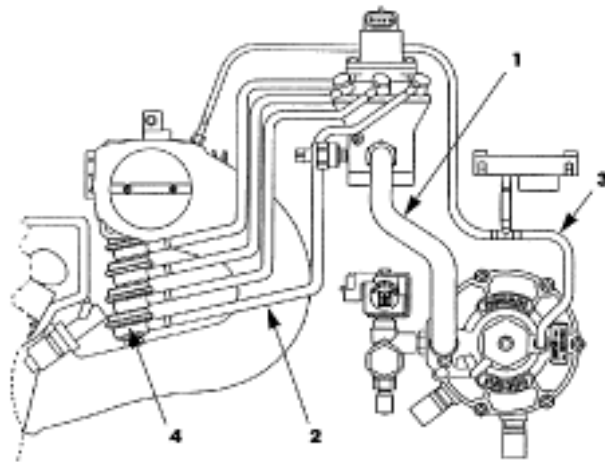


Figure II.14 : Valve d'injection à clapet mécanique.

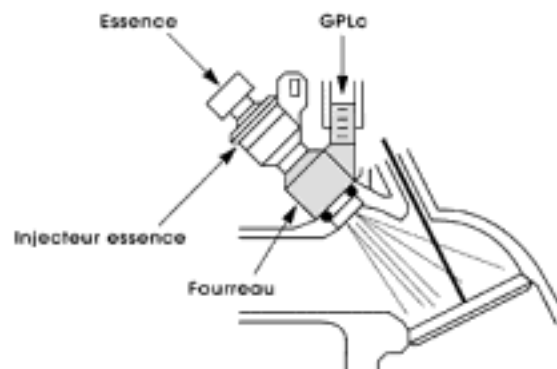
Le GPLC gazeux en provenance (1) du vapo-détendeur-régulateur (asservissement de pression (3) est dosé et distribué aux clapets (4) via les canalisations (2).



**Figure II.15 :** Distribution de GPLC gazeux par clapets sur tubulure d'admission.

❖ **Le fourreau :**

L'injecteur essence d'origine prend place dans un aménagement spécifique du fourreau de distribution gaz.



**Figure II.16 :** Schéma de principe de l'injection gazeuse à mélangeur-diffuseur.

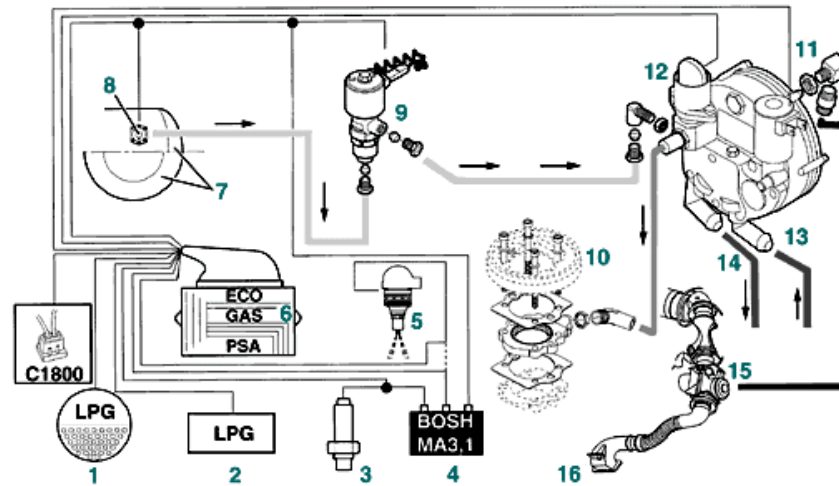


Figure II.17 : Schéma de principe de l'injection gazeuse à mélangeur-diffuseur. [1]

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 01-commutateur ESS/GPL/c                                | 17-réservoir essence                  |
| 02-voyant tableau de bord                               | 18-unité de commande GPL/c            |
| 03-sonde à oxygène                                      | 19-réservoir GPL/c                    |
| 04-unité de commande essence                            | 20-dispositif de remplissage GPL/c    |
| 05-injecteur essence                                    | 21-dispositif de remplissage essence  |
| 06-unité de commande GPLc                               | 22-boitier relais commande GPL/c      |
| 07-réservoir GPL/c (torique ou cylindrique)             | 23-injecteur essence                  |
| 08-poly vanne   | 24mélangeur-diffuseur                 |
| 09-électrovanne GPL/c                                   | 25-vapo-détendeur-régulateur          |
| 10-mélangeur-diffuseur                                  | 26 étages électroniques ESS/GPL/c     |
| 11-vapo-détendeur-régulateur                            | 27-électrovanne arrivée GPLc          |
| 12-moteur pas à pas                                     | 28-commutateur ESS/GPL/c              |
| 13-entrée circuit de refroidissement                    | 29-jauge GPL/c                        |
| 14-sortie circuit de refroidissement                    | E-circuit essence                     |
| 15-circuit de compensation sur circuit d'air régulateur | G-circuit réchauffage vapo-détendeur- |
| 16-air admission  | H-circuit électrique GPL/c            |

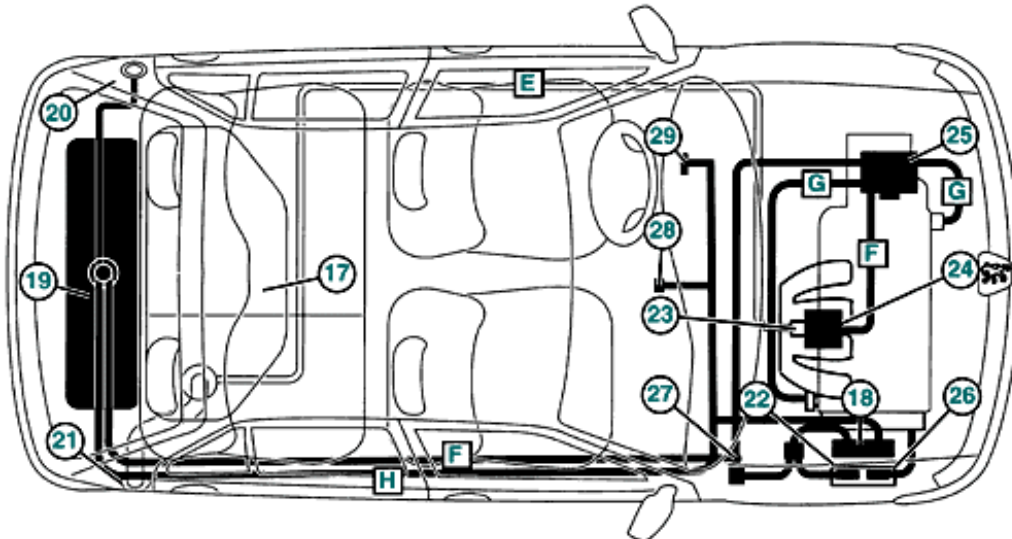


Figure II.18: Implantation du dispositif sur véhicule. [1]

### II .17.Auto-adaptativité :

Chacun des dispositifs destinés à contrôler et élaborer un mélange AIR-GPL/c-GNV (Gaz Naturel pour Véhicule) est caractérisé par son degré d'auto-adaptativité.

Dans le cas de la stratégie d'auto-adaptation de richesse, la caractéristique du capteur de charge (dispositions P/N et a/N) conduit à des approches qui n'autorisent pas une précision suffisante de la fonction régulation (associée à l'efficacité du dispositif catalyseur) ; cette même stratégie s'appuie également sur le principe que des événements extérieurs perturbent la dynamique de régulation dite nominale (richesse, ralenti, purge canister...).