

CITROËN

TOUS TYPES

JUILLET 1997

RÉF.

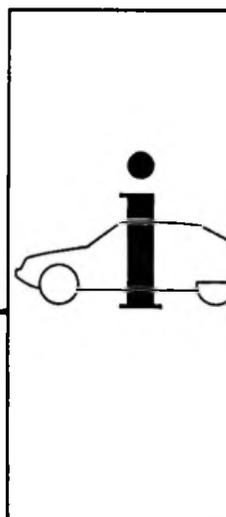
BRE 0330 F

ALIMENTATION

- **PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :**
INJECTION GPL
(Gaz de Pétrole Liquéfié)

"Les informations techniques contenues dans la présente documentation sont destinées exclusivement aux professionnels de la réparation automobile. Dans certains cas, ces informations peuvent concerner la sécurité des véhicules. Elles seront utilisées par les réparateurs automobiles auxquels elles sont destinées, sous leur entière responsabilité, à l'exclusion de celle du Constructeur".

"Les informations techniques figurant dans cette brochure peuvent faire l'objet de mises à jour en fonction de l'évolution des caractéristiques des modèles de chaque gamme. Nous invitons les réparateurs automobiles à se mettre en rapport périodiquement avec le réseau du Constructeur, pour s'informer et se procurer les mises à jour nécessaires".



AUTOMOBILES CITROËN
DIRECTION EXPORT EUROPE
DOCUMENTATION APRÈS VENTE

TABLE DES MATIERES

ALIMENTATION - SURALIMENTATION

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : GENERALITES GPL	1
1 - Composition	1
2 - Rappel de physique	-
3 - Caractéristiques	2
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : SECURITE GPL	3
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : INJECTION NEKAM KOLTEC	4
1 - Schéma de principe	4
2 - Présentation	5
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : PHASE LIQUIDE DU CIRCUIT DE GPL	6
1 - Orifice de remplissage à clapet de sécurité	6
2 - Réservoir	8
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : PHASE GAZEUSE DU CIRCUIT DE GPL	11
1 - Vaporisateur-détendeur	11
2 - Distributeur	17
3 - Distributeur	18
4 - Electrovanne (voir schéma 2.1)	19
5 - Injecteurs	20
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : CIRCUIT ELECTRIQUE	21
1 - Calculateur NEKAM KOLTEC	21
2 - Calculateur essence	23
3 - Capteur pression	-
4 - Tableau de bord	-
5 - Commutateur essence / GPL	-
6 - Relais	24

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : GENERALITES GPL

1 – COMPOSITION

Le GPL est un mélange de butane et de propane.

Le réglementation française impose un volume de propane compris entre 19% et 50%.

Depuis 1993, la norme EN 589 impose une pression de 2,5 bars à -10 °C.

Les gaz de pétroles sont incolores, inodores et plus lourds que l'air.

Pour des raisons de sécurité et afin de les déceler, les gaz de pétroles reçoivent un additif odorant (mercaptan).

2 – RAPPEL DE PHYSIQUE

Le butane et le propane se différencient par la température d'ébullition et la tension de vapeur (pression des gaz).

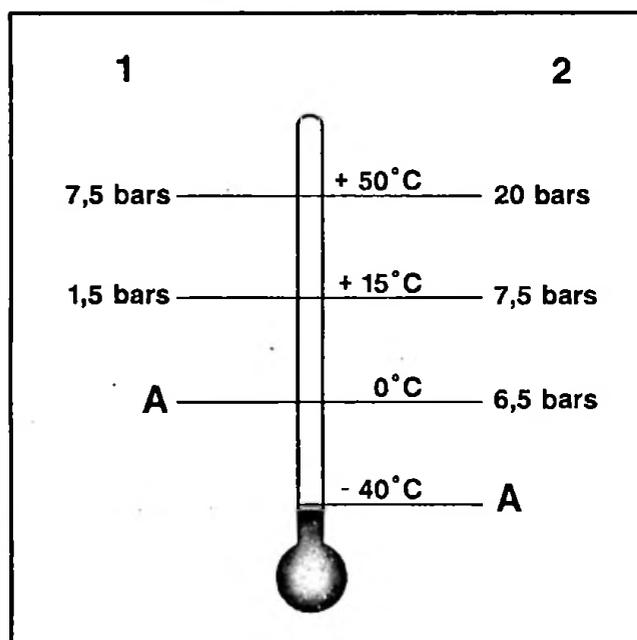


Fig : B1HP0S1C

A : point d'ébullition (°C).

Température d'ébullition à la pression atmosphérique :

- 1. Butane : A = 0 °C
- 2. Propane : A = -40 °C

A la pression atmosphérique, le butane et le propane sont gazeux à une température de 20 °C.

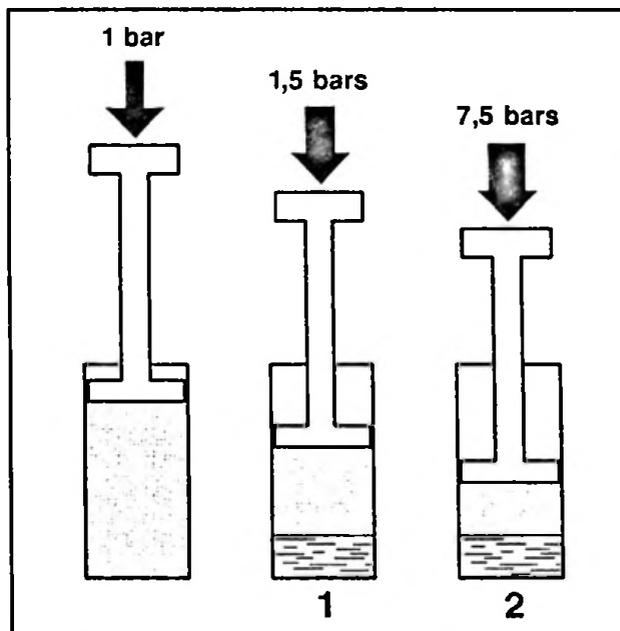


Fig : B1HP0S2C

(1) à une température de 15 °C le butane se liquéfie à partir de 1,5 bars.

(2) à une température de 15 °C le propane se liquéfie à partir de 7,5 bars.

Dans un réservoir, le GPL liquide est en équilibre avec le GPL gazeux.

Tout prélèvement de GPL liquide ou de GPL gazeux provoque l'évaporation d'une partie du liquide pour rétablir l'équilibre.

3 – CARACTERISTIQUES

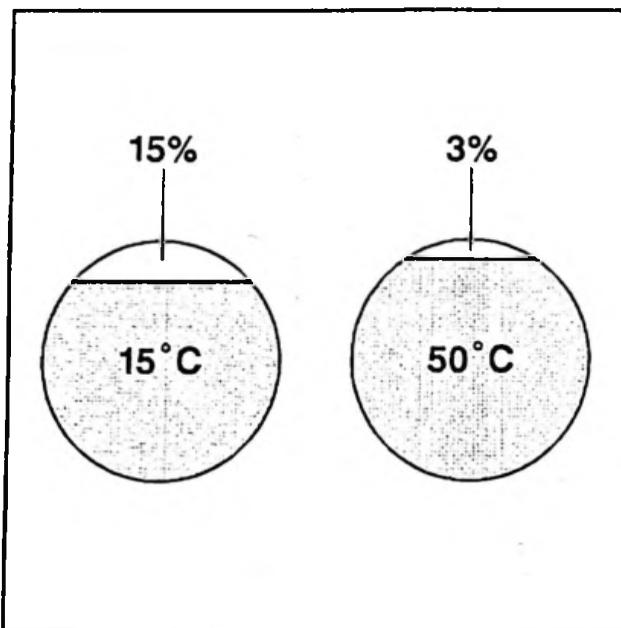


Fig : B1HP0S3C

Le GPL se dilate de 0,25% par degré de température supérieur, les réservoirs de GPL ne doivent être remplis qu'à 85% de leur capacité.

Le ciel gazeux dans le réservoir est de 3% à 15%.

1 l de GPL liquide correspond à 242 l de GPL gazeux.

La pression du GPL dans le réservoir varie en fonction de la température :

- température à -15 °C = 1 bar
- température à $+15\text{ °C}$ = 4 bars
- température à $+50\text{ °C}$ = 15 bars

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : SECURITE GPL

ATTENTION : Seuls les personnels ayant reçus une formation spécifique aux véhicules bicarburation essence/GPL sont habilités à intervenir sur le système de bicarburation. Les consignes de sécurité sont détaillées dans une gamme figurant dans le classeur mécanique du véhicule concerné.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : INJECTION NEKAM KOLTEC

1 - SCHEMA DE PRINCIPE

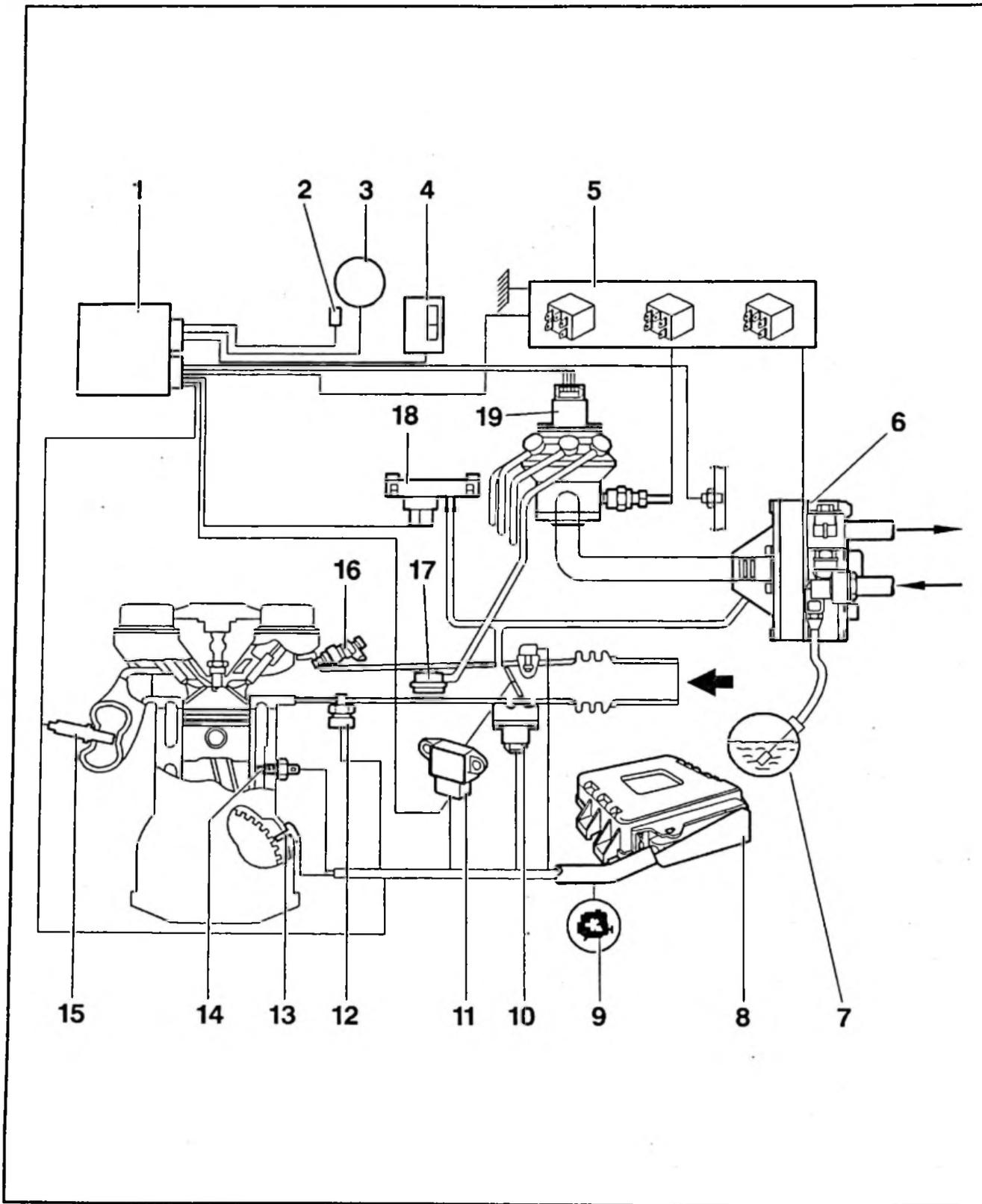


Fig : E1AP05MP

- (1) calculateur (*).
- (2) prise diagnostic (*).
- (3) voyant diagnostic (*).
- (4) commutateur essence / GPL (*).
- (5) relais triple (*).
- (6) vaporisateur-détendeur (*).
- (7) réservoir (*).
- (8) calculateur essence.
- (9) voyant d'alerte injection-allumage.
- (10) régulateur de ralenti.
- (11) potentiomètre papillon.
- (12) capteur pression tubulure d'admission (essence).
- (13) capteur régime moteur.
- (14) sonde de température moteur.
- (15) sonde à oxygène.
- (16) injecteurs (essence).
- (17) injecteurs (*).
- (18) capteur pression tubulure d'admission (*).
- (19) électrovanne de distributeur (*).
- (*) spécifique GPL.

2 - PRESENTATION

Le choix du carburant se fait par le commutateur essence/GPL (4) situé sur la planche de bord.

Le commutateur essence/GPL comporte un voyant vert qui reste allumé en permanence lorsque l'on est en mode GPL (voyant (3)).

Le démarrage du moteur s'effectue en mode essence, quelque soit la position du commutateur essence/GPL.

La commutation en mode GPL n'est possible que lorsque la température du moteur est supérieure à 15 °C, le temps de passage d'un carburant à un autre est de quelques secondes.

La commutation en mode GPL est impossible si un défaut est détecté dans la sonde à oxygène.

Le GPL liquide dans le réservoir (7) se vaporise au travers du vaporisateur-détendeur (6) qui module le débit de gaz envoyé au doseur-distributeur en fonction de la pression dans la tubulure d'admission.

Le vaporisateur-détendeur est réchauffé par le circuit d'eau du moteur.

Le calculateur traite les informations issues des différentes sondes et capteurs : (11), (13), (14), (15), (18).

Le calculateur pilote l'électrovanne de distributeur par l'intermédiaire d'un moteur pas à pas afin de moduler la quantité de GPL à injecter.

L'injection s'effectue de manière simultanée sur tous les injecteurs.

Le calculateur GPL est équipé d'un autodiagnostic permettant de signaler et d'identifier les défauts par l'intermédiaire du voyant (3) et du connecteur (2).

Le calculateur d'essence est spécifique et possède 2 cartographies d'avance à l'allumage afin d'optimiser le rendement moteur pour chaque type de carburation utilisé (exemple: SAGEM SL96).

En mode GPL : le calculateur GPL est "maître" et asservi le calculateur essence pour commander l'allumage.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : PHASE LIQUIDE DU CIRCUIT DE GPL

1 - ORIFICE DE REMPLISSAGE A CLAPET DE SECURITE

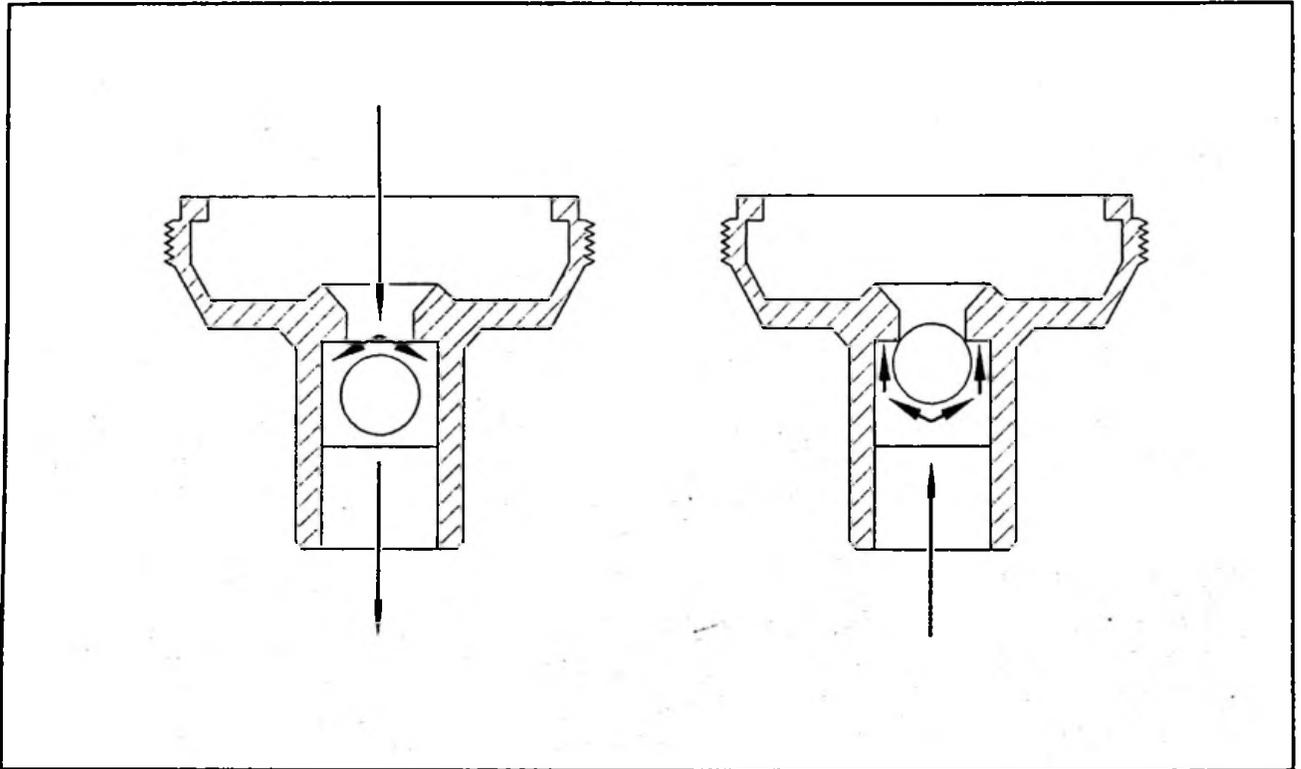


Fig : B1HP0S4D

L'orifice de remplissage est obligatoirement situé à l'extérieur du véhicule et comporte un clapet de sécurité.

La forme de l'orifice de remplissage est adaptée aux dispositifs de remplissage réglementaires en France, un adaptateur peut être nécessaire dans certain pays.

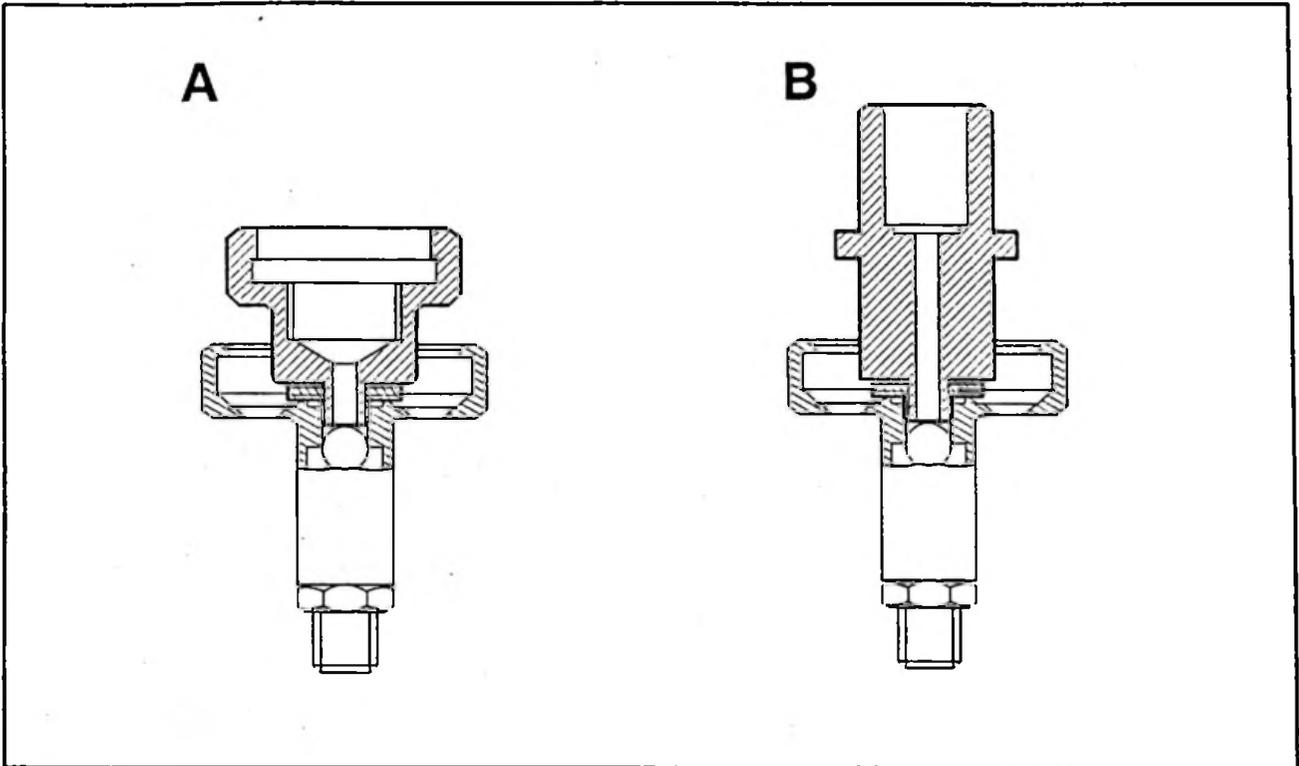


Fig : B1HP0S0D

Adaptateur d'orifice de remplissage spécifique :

- A : Belgique
- B : Hollande

2 – RESERVOIR

Le réservoir GPL est de forme cylindrique ou torique quand il est à la place de la roue de secours.

En France, la réglementation en vigueur impose la mise à l'épreuve des réservoirs de GPL tous les 8 ans (5 ans en cas de cession du véhicule).

Le réservoir doit résister à une pression de 30 bars.

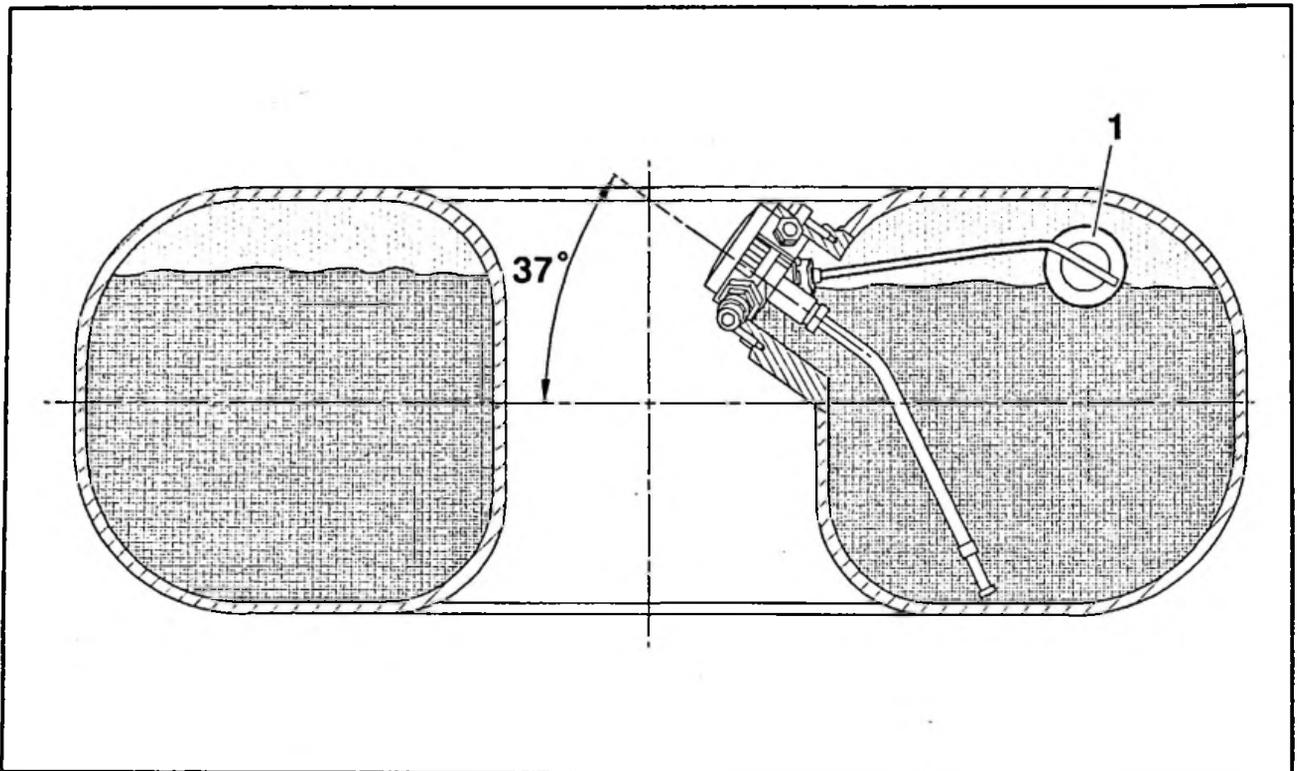


Fig : B1HP0SSD

(1) flotteur.

La date d'épreuve est gravée sur le réservoir à côté d'un poinçon représentant une tête de cheval.

Le réservoir de GPL porte un numéro d'homologation.

Le GPL se dilate de 0,25% par degré de température supérieur, les réservoirs de GPL ne doivent être remplis qu'à 85% de leur capacité.

L'espace laissé libre dans le réservoir, limite les pressions internes au réservoir lors des hausses de température.

La pression interne au réservoir de GPL peut atteindre 20 bars (en moyenne, la pression est de 8 bars l'été et de 3 bars en hiver).

2.1 – Polyvanne jauge GPL

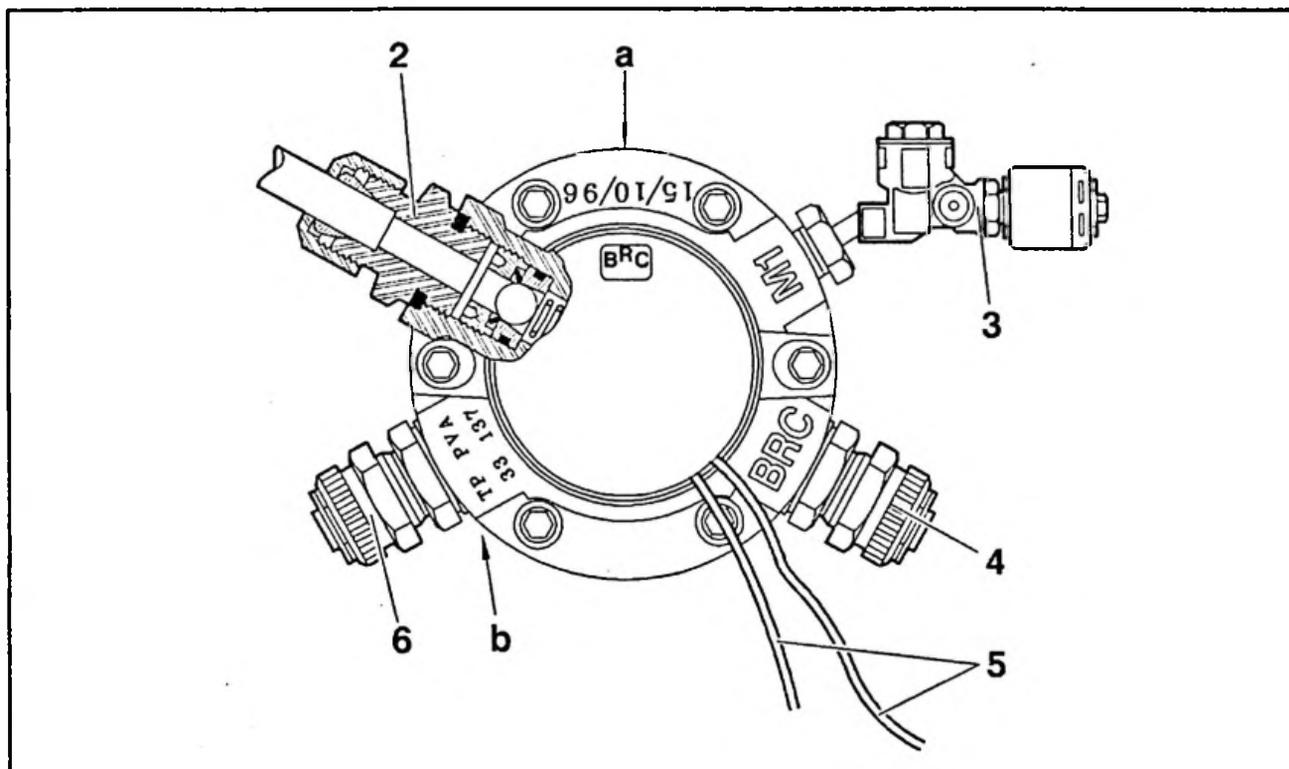


Fig : B1HP0S6D

- (2) remplissage.
- (3) électrovanne de sécurité.
- (4) vanne d'arrêt de la sortie GPL.
- (5) jauge.
- (6) vanne d'arrêt d'entrée GPL.

a : date de fabrication.

b : numéro d'homologation (UTAC pour France).

La polyvanne jauge est vissée sur la bride circulaire du réservoir et son étanchéité est assurée par un joint.

La polyvanne jauge joue un rôle important dans la sécurité de l'alimentation GPL :

- limitation du remplissage du réservoir : le flotteur (1) agit sur le clapet lorsque le niveau maxi est atteint
- jauge à carburant : le flotteur (1) agit mécaniquement sur le potentiomètre
- protection contre les fuites de GPL grâce à un clapet en amont du circuit
- limitation de débit sur la sortie alimentation moteur grâce à un ajutage calibré
- sortie alimentation moteur au travers d'une électrovanne de sécurité (3) commandée par le calculateur GPL sous 12 volts

Au repos l'électrovanne de sécurité n'est pas alimentée, le GPL est isolé dans le réservoir.

L'électrovanne est commandée sous l'action du démarreur et lorsque le moteur fonctionne au GPL.

L'information de niveau est affichée au combiné après avoir été corrigée par un boîtier d'amortissement.

Un cadran gradué sur la polyvanne jauge rappelle la quantité de carburant dans le réservoir.

ATTENTION : Le bon fonctionnement de la polyvanne jauge n'est garanti que par une inclinaison de 45° du réservoir.

2.2 – Electrovanne de sécurité

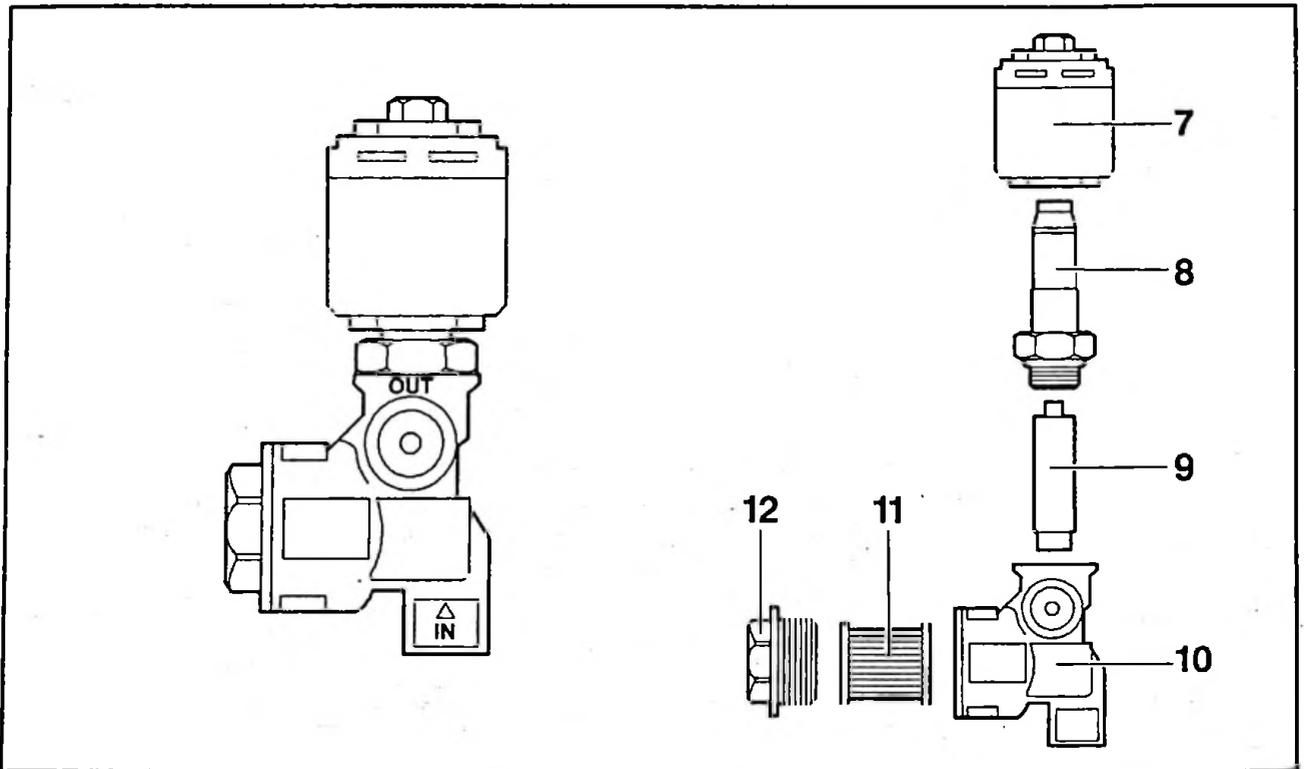


Fig. B1HP0S7D

(7) solénoïde.

(8) support.

(9) noyau magnétique.

(10) corps.

(11) filtre.

(12) bouchon.

Le circuit d'alimentation de GPL comporte 2 électrovannes de sécurité pilotées par le calculateur GPL par l'intermédiaire du relais triple :

- électrovanne d'alimentation : sur le raccord d'entrée du vaporisateur-détendeur
- électrovanne de sécurité : sur le réservoir à carburant

Fournisseurs faisant l'objet d'agrément technique et distribuant leurs produits par l'intermédiaire du service Pièces de Rechange :

- couper l'arrivée du GPL liquide
- retenir les impuretés contenues dans le carburant grâce à un filtre intégré

Remplacement filtre à carburant : tous les 60 000 km.

2.3 – Canalisations

Les canalisations de remplissage et d'alimentation sont en cuivre, recouvert d'une protection plastique.

2.4 – Armoire à accessoires (uniquement pour les véhicules comportant un réservoir dans l'habitacle)

L'armoire à accessoires évite tout risque d'asphyxie en cas de fuite de GPL.

L'armoire à accessoires est rapportée sur le réservoir et isole la polyvanne jauge de l'habitacle.

La ventilation de l'armoire à accessoires s'effectue grâce à des gaines chauffant les tubes d'alimentation et de remplissage.

La circulation d'air frais s'effectue en permanence grâce à la position de 2 événements placés sur le plancher de la carrosserie.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : PHASE GAZEUSE DU CIRCUIT DE GPL

1 - VAPORISATEUR-DETENDEUR

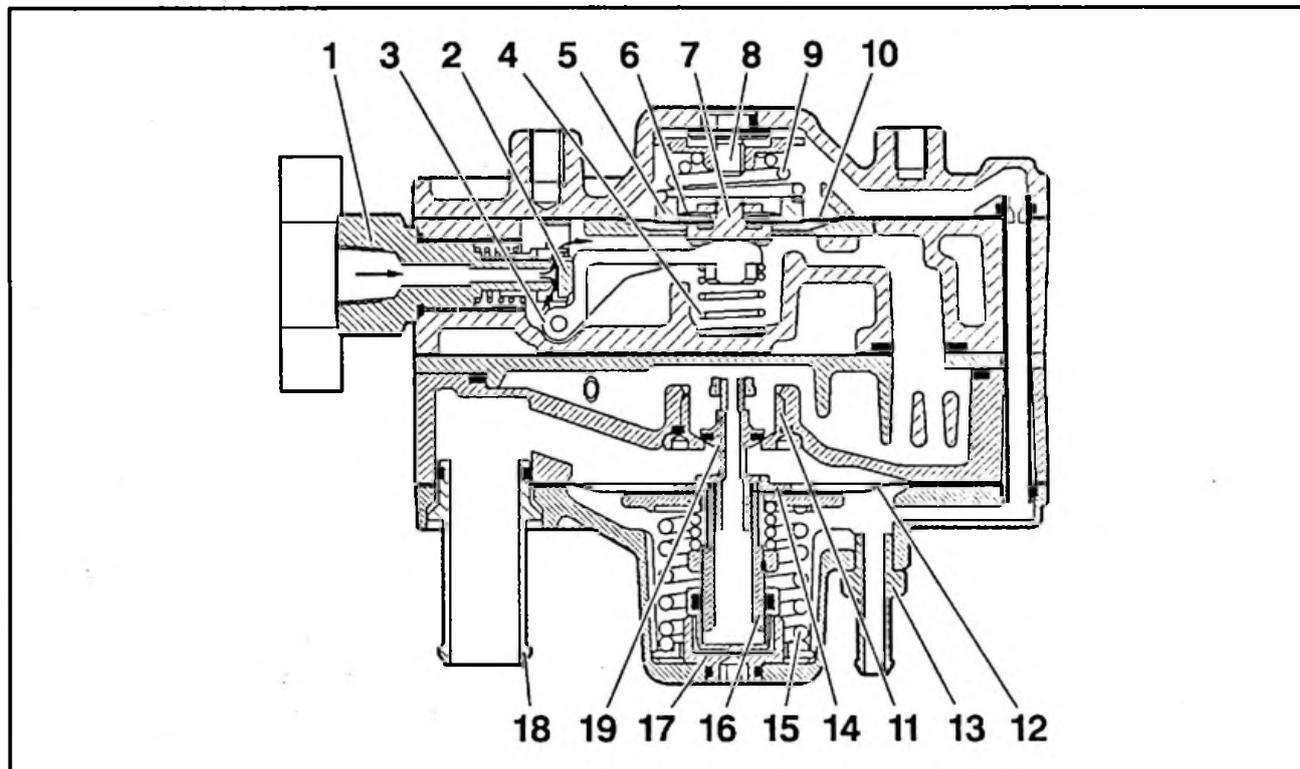


Fig. B1HP0S8D

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| (1) support siège. | (11) siège. |
| (2) soupape. | (12) membrane. |
| (3) levier. | (13) prise de dépression. |
| (4) ressort levier. | (14) siège. |
| (5) ressort membrane. | (15) ressort soupape. |
| (6) ressort soupape. | (16) piston plongeur. |
| (7) siège. | (17) vis de réglage. |
| (8) vis de réglage. | (18) sortie. |
| (9) ressort. | (19) soupape. |
| (10) membrane. | (20) ressort. |

1.1 - Vaporisation

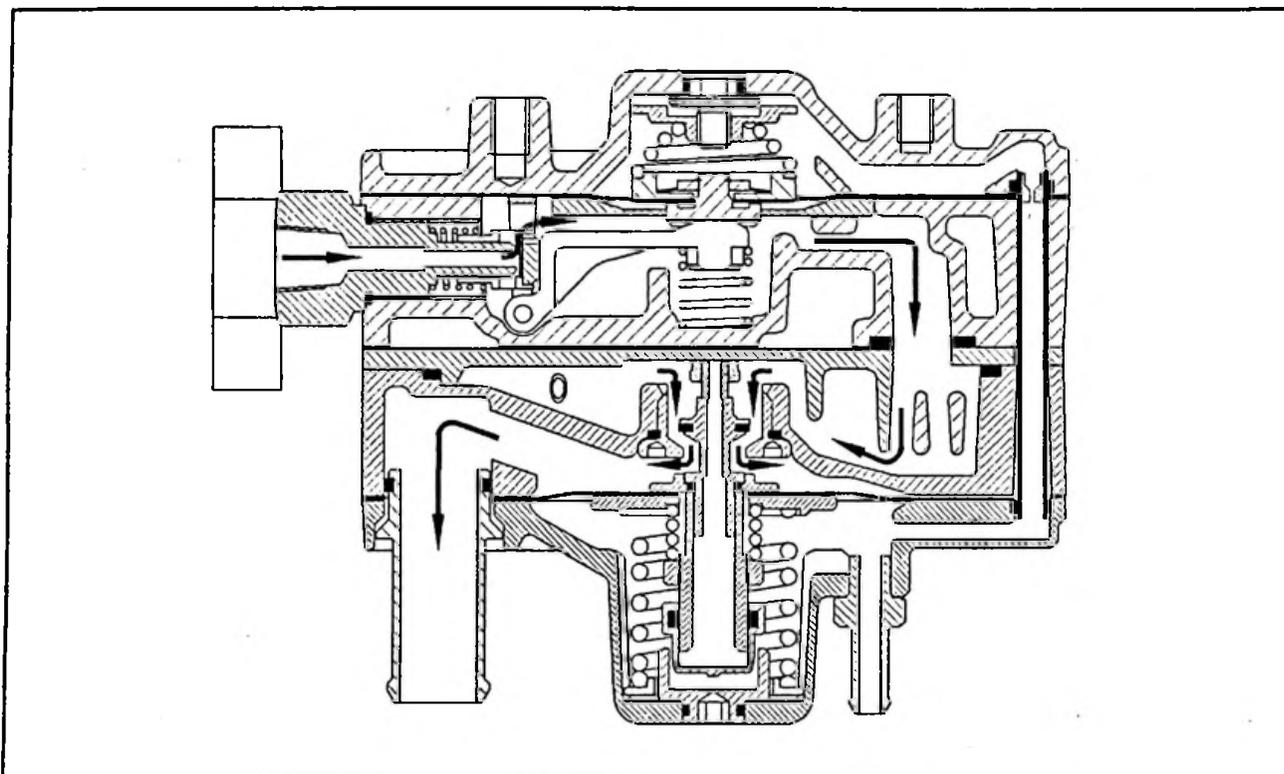


Fig : B1HP0S9D

Le GPL liquide contenu dans le réservoir passe à l'état gazeux dans le vaporisateur-détendeur, c'est la vaporisation.

La vaporisation est obtenue en faisant chuter la pression du GPL, c'est la détente.

La détente s'effectue dans le premier étage du vaporisateur-détendeur.

La température d'ébullition (d'évaporation) du gaz à l'état liquide et à la pression atmosphérique se situe à -30°C .

La température d'évaporation du GPL impose de réchauffer le vaporisateur-détendeur par une dérivation du circuit de refroidissement moteur.

1.2 - Premier étage

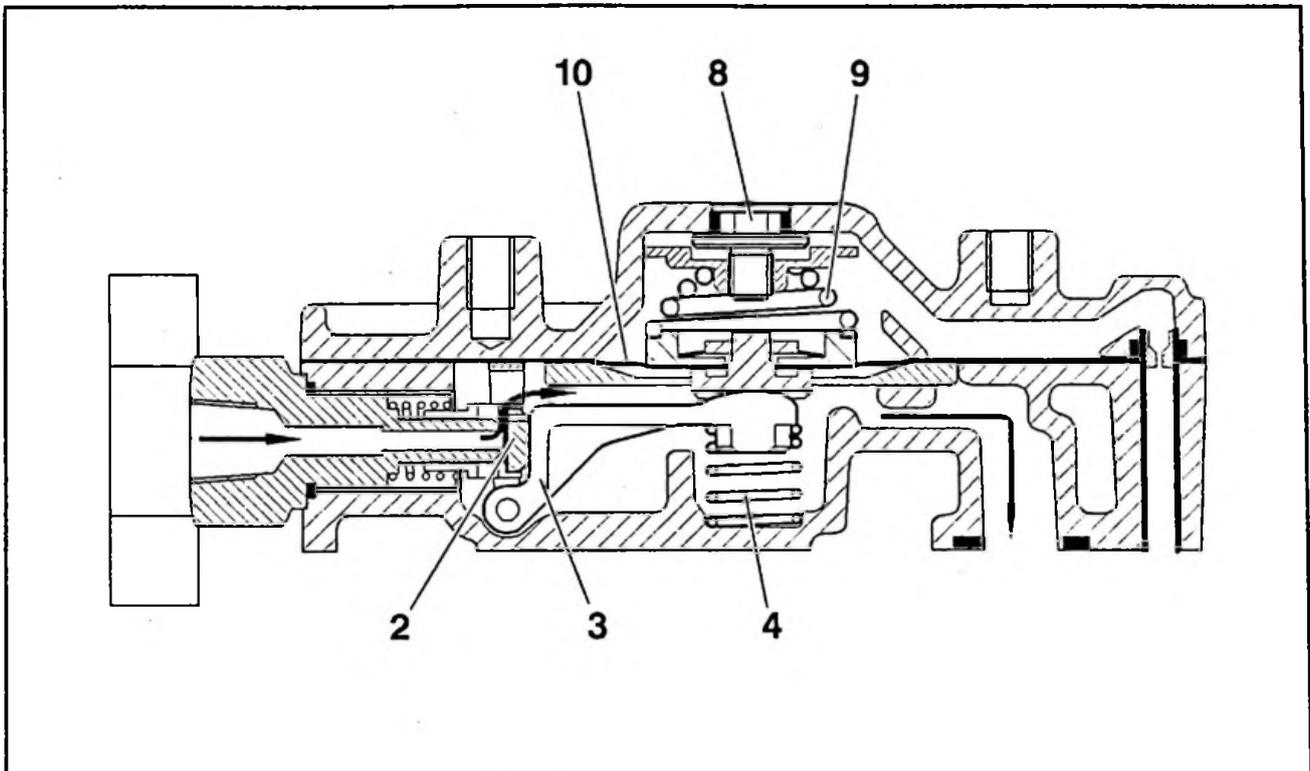


Fig : B1HP0SAD

Le premier étage fait chuter la pression du GPL en fonction de la dépression du moteur (entre 0,6 et 1,4 bar).

Le réglage s'effectue par l'intermédiaire de la vis (8) (voir gamme correspondante).

La régulation de la pression du GPL gazeux est obtenue par l'équilibre entre cette même pression associée au ressort (4) et le ressort (9).

La pression du premier étage diminue :

- le ressort (9) exerce une force plus importante que celle du ressort (4) associé à la pression du premier étage
- la membrane (10) se déplace et augmente l'ouverture de la soupape (2) par l'intermédiaire du levier (3)

La pression du premier étage augmente :

- la membrane (10) sous l'effet de la pression comprime le ressort (9)
- sous l'action du ressort (4) le levier (3) diminue l'ouverture de la soupape (2)

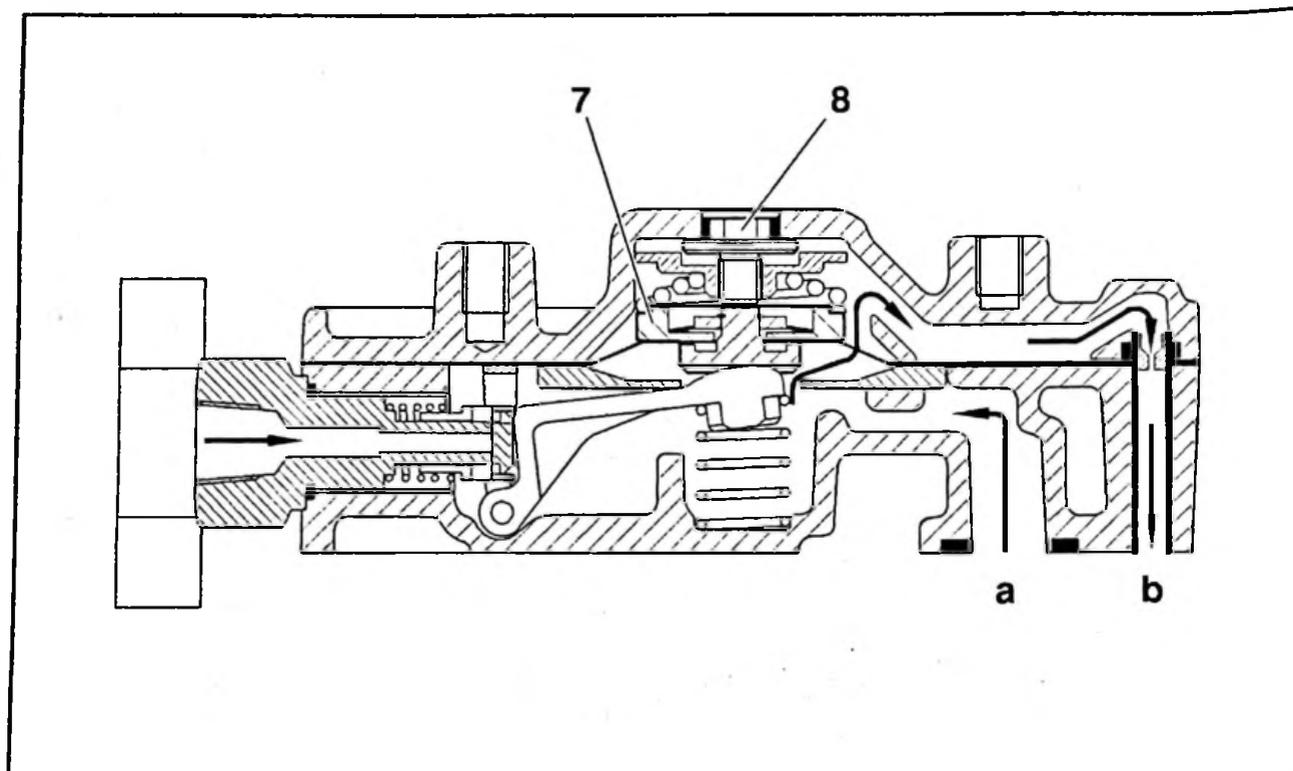


Fig : B1HP0SBD

Un clapet de surpression protège le premier étage contre les surpressions causées par la dilatation (lors d'une élévation de température) du GPL contenu dans la chambre "a".

Lorsque la pression atteint 4 bars, l'axe de la membrane (7) vient en butée sur la vis (8).

La membrane (10) se déplace et libère l'axe (7) qui laisse s'échapper le GPL vers le collecteur d'admission via le canal "b".

1.3 - Deuxième étage

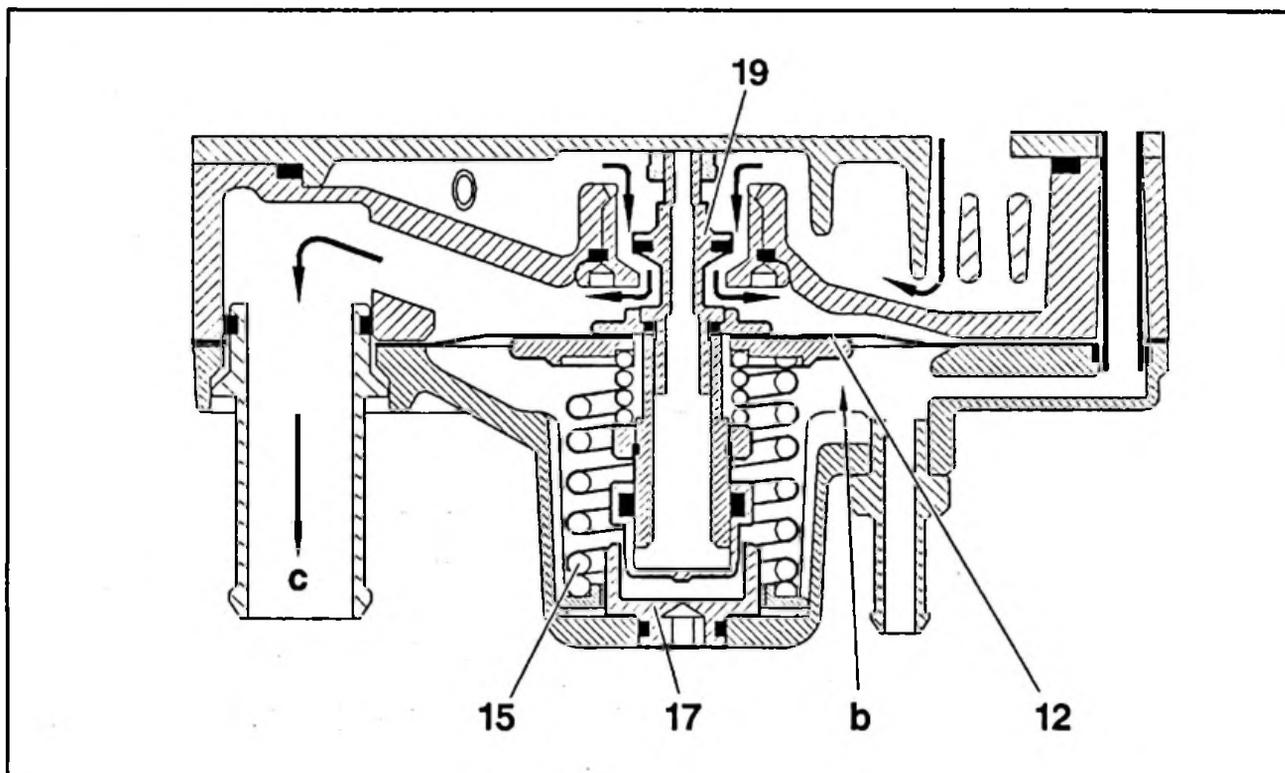


Fig : B1HP0SCD

Le deuxième étage du vaporisateur-détendeur fait chuter la pression du GPL venant du premier étage.

La pression du deuxième étage varie en fonction de la charge du moteur (entre 0,16 et 0,96 bar).

Le réglage s'effectue par l'intermédiaire de la vis (17) (voir gamme correspondante).

Moteur arrêté, lorsque la pression en "c" est inférieure à 0,96 bar :

- la membrane (12) se déplace sous l'effet du ressort (15) et la soupape (19) s'ouvre
- le distributeur étant fermé, la pression en "c" augmente jusqu'à la fermeture de la soupape (19)

Lorsque la dépression en "b" est nulle, la pression en "c" atteint 0,96 bar.

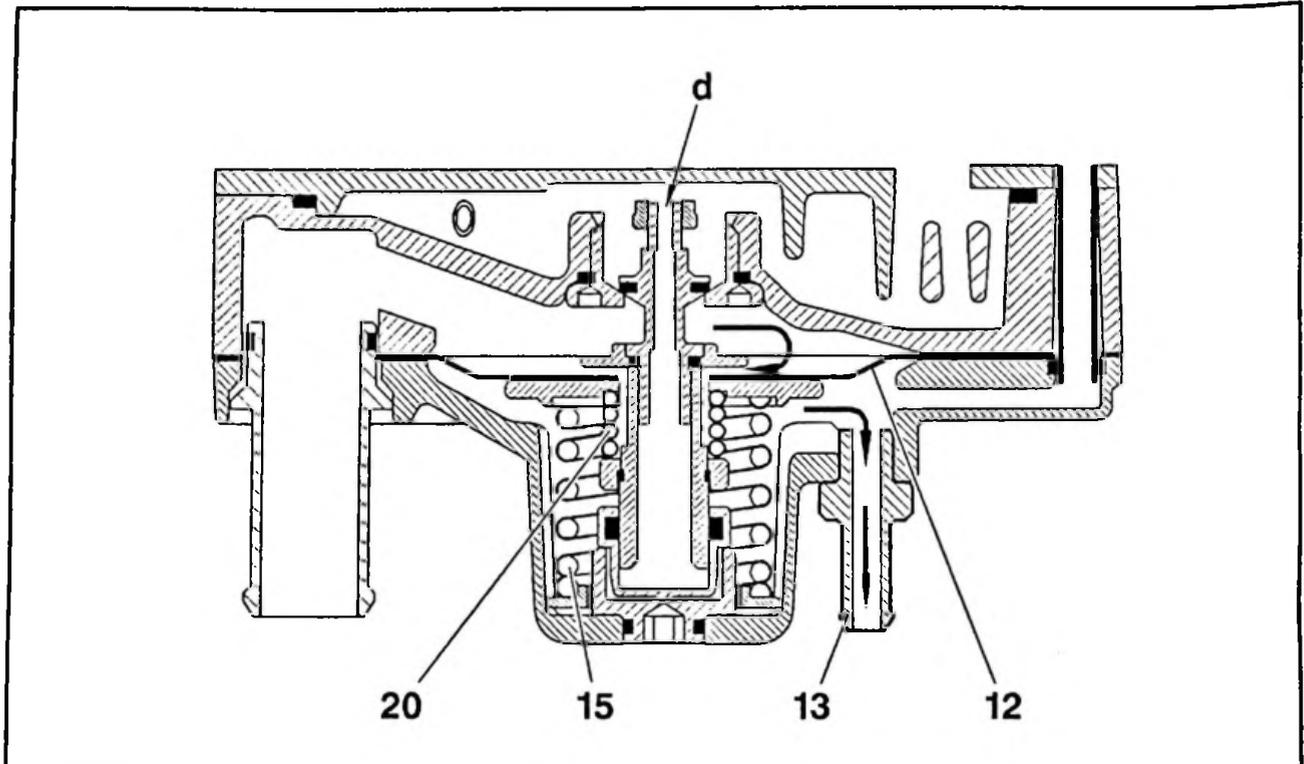


Fig : B1HP0SDD

Pendant la phase de réchauffement :

- la pression du premier étage est appliquée des 2 côtés de la membrane (12) par l'intermédiaire de l'orifice "d"
- une variation de pression dans le premier étage n'entraîne pas de variation de pression dans le deuxième étage donc pas de variation de richesse

Le deuxième étage comporte une sécurité contre les surpressions (2,5 bars) assurée par le ressort (20).

2 - DISTRIBUTEUR

2.1 - Présentation

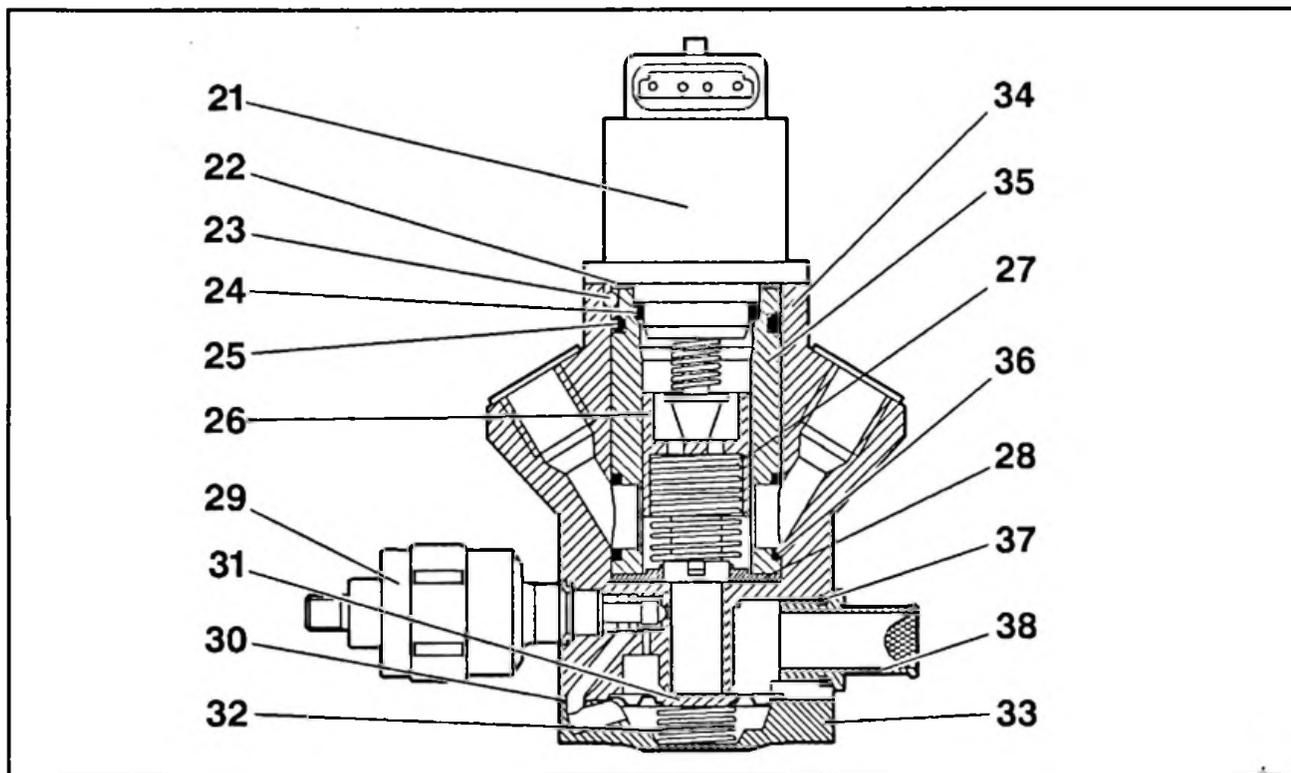


Fig : B1HP0SED

- (21) moteur pas à pas.
- (22) bague ondulée.
- (23) bille.
- (24) joint torique.
- (25) joint torique.
- (26) piston plongeur.
- (27) ressort.
- (28) butée.
- (29) électrovanne.

- (30) joint torique.
- (31) membrane.
- (32) ressort.
- (33) couvercle.
- (34) distributeur.
- (35) noyau de distribution.
- (36) rainure d'étanchéité.
- (37) joint torique.
- (38) tuyère d'alimentation.

2.2 - Moteur pas à pas

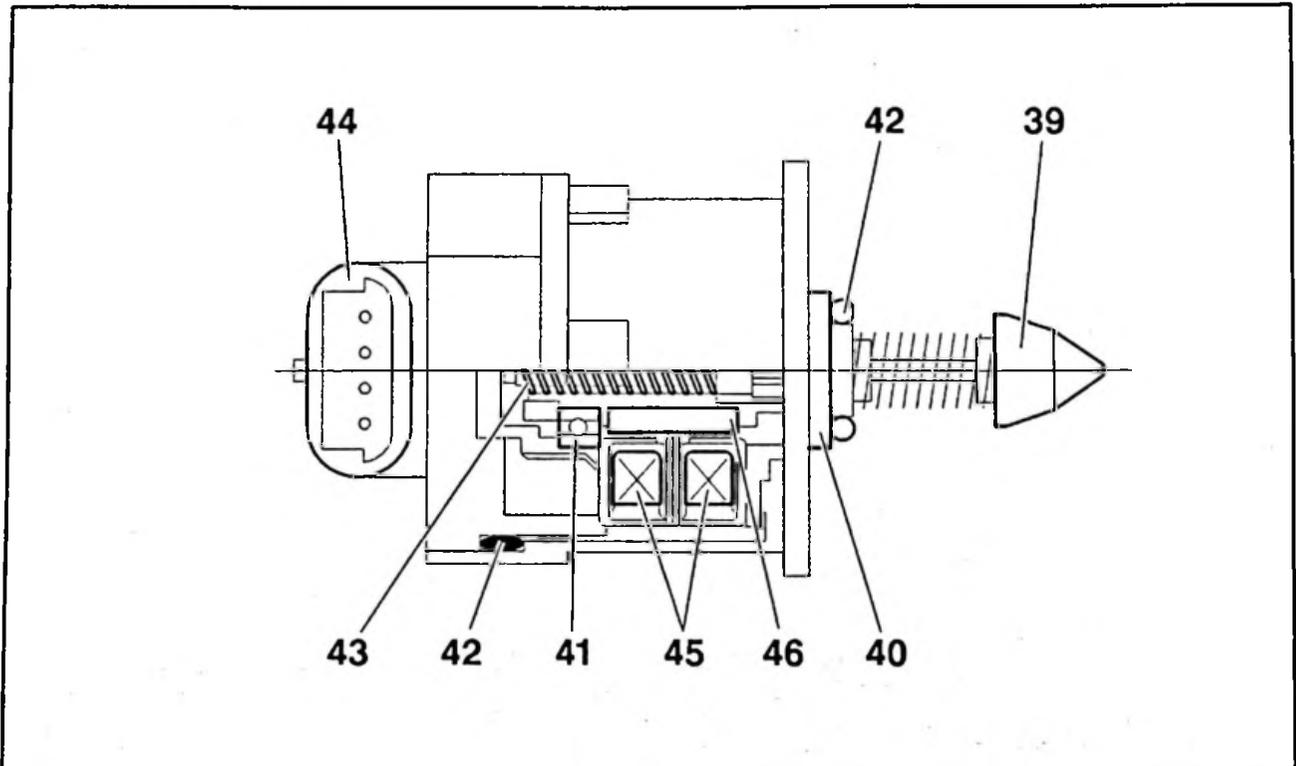


Fig : B1HP0SFD

(39) cône.

(40) palier avant.

(41) palier arrière.

(42) joints toriques.

(43) arbre fileté.

(44) connecteur.

(45) bobine.

(46) aimant permanent.

Le moteur pas à pas est composé d'un stator à 2 bobines (45) et d'un rotor (46) à aimant permanent. Un arbre fileté (43) transforme la rotation du rotor (46) en translation du cône (39) qui actionne le piston plongeur.

La plage de fonctionnement varie entre 0 et 255 pas (ou phases).

La vitesse de déplacement est de 160 pas par seconde.

3 - DISTRIBUTEUR

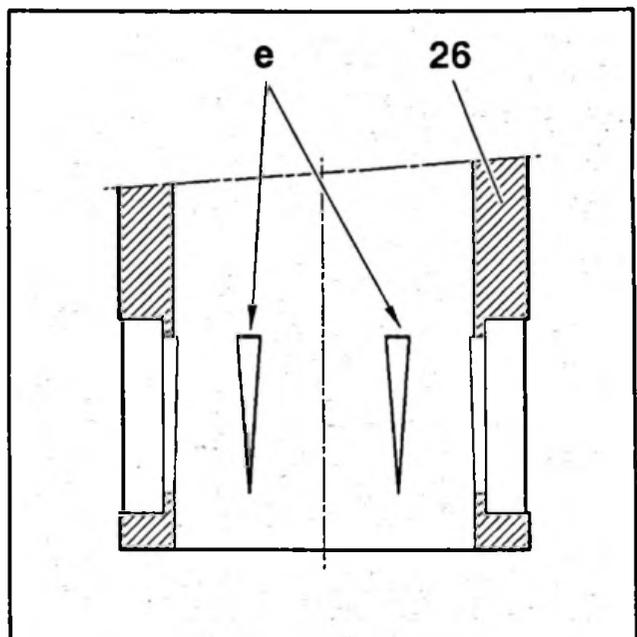


Fig : B1HP0SGC

Le distributeur alimente chaque cylindre avec la même quantité de gaz par l'intermédiaire des fentes "e".

Le moteur pas à pas détermine la quantité de carburant injectée par l'intermédiaire de la position du piston plongeur (26).

4 – ELECTROVANNE (VOIR SCHEMA 2.1)

Le boîtier distributeur ayant des fuites, l'électrovanne (29) interdit le passage du GPL lorsque le contact est coupé ou lorsque le moteur fonctionne en mode essence.

L'électrovanne (29) permet la commutation GPL/ essence dans les cas suivants :

- moteur arrêté
- en décélération
- au régime moteur maximum

4.1 – Electrovanne au repos

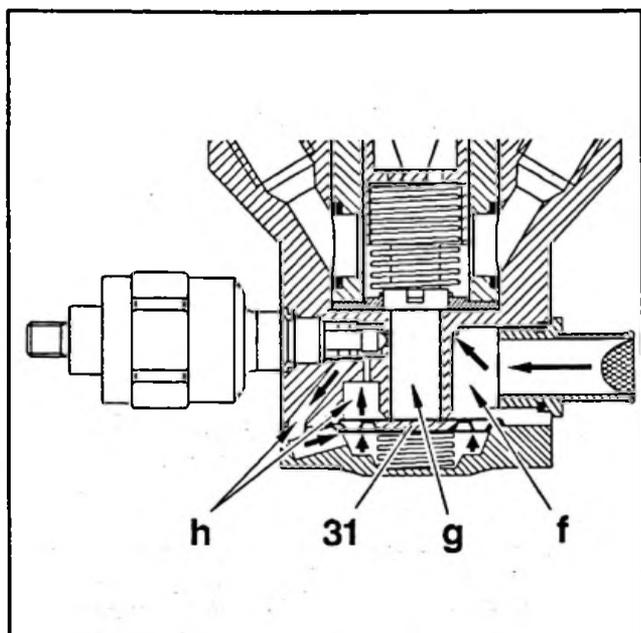


Fig : B1HP0SHC

La pression dans la chambre "f" est déterminée par le vaporisateur détenteur (entre 0,16 et 0,96 bar).

La pression dans la chambre "g" est inférieure ou égale à la pression atmosphérique (en fonction de la charge du moteur).

Electrovanne au repos :

- la pression du GPL s'applique sous la membrane 2 par l'intermédiaire des orifices (31)
- en raison de la différence de pression entre les chambres "f" et "g" et de la différence des surfaces, la membrane ferme l'orifice de passage du GPL

NOTA : Le ressort contribue à la fermeture de l'orifice de passage du GPL.

4.2 – Electrovanne pilotée

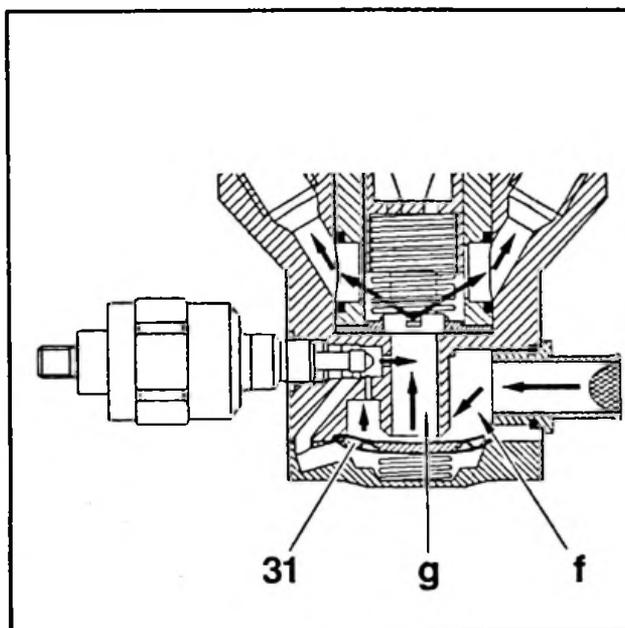


Fig : B1HP0SJC

L'électrovanne libère le passage vers la chambre "g".

La pression chute derrière la membrane (31).

La membrane se déplace sous l'action de la pression dans la chambre "f".

Le GPL passe par les fentes du distributeur.

5 – INJECTEURS

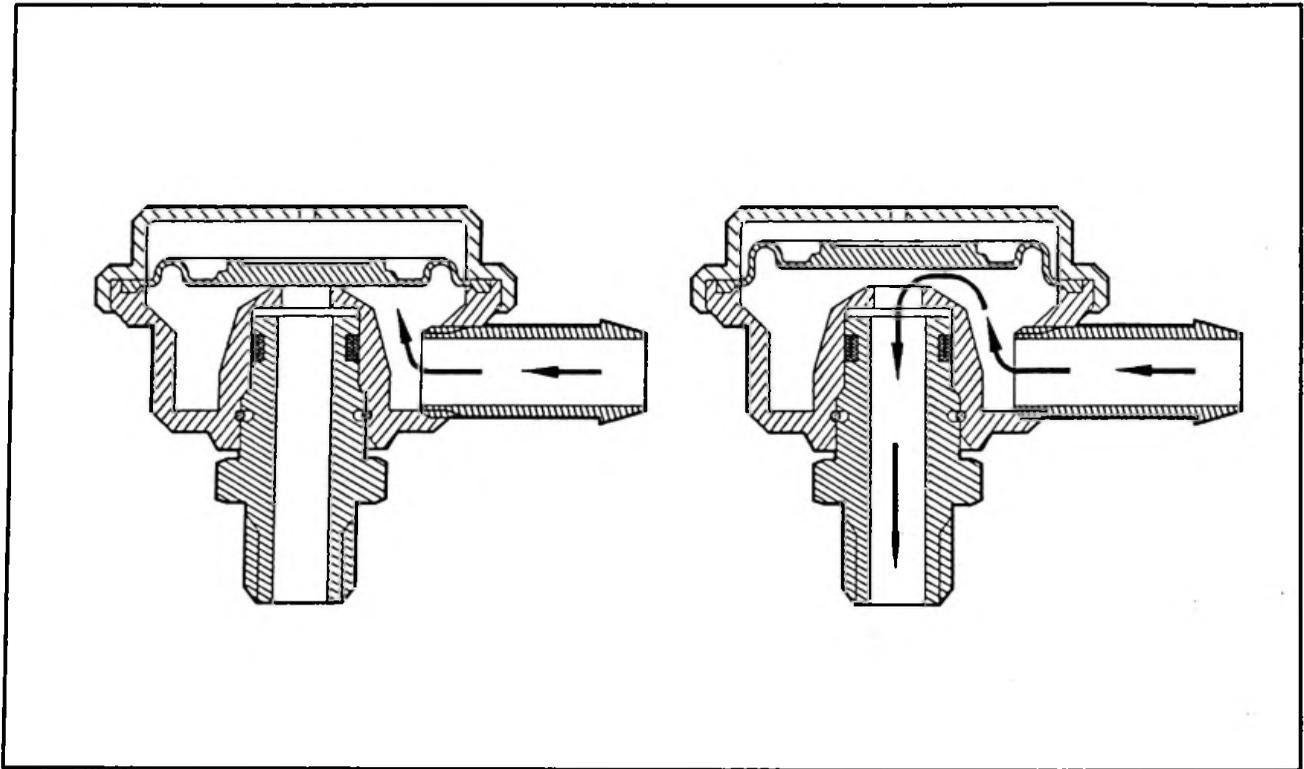


Fig : B1HP0SKD

Les injecteurs sont fixés sous la tubulure d'admission.

Les injecteurs fonctionnent suivant le principe des régulateurs de pression et ne sont pas pilotés.

Les injecteurs assurent une pression constante dans les conduits de GPL, indépendamment de la pression à l'admission.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : CIRCUIT ELECTRIQUE

1 – CALCULATEUR NEKAM KOLTEC

L'implantation du calculateur est spécifique à chaque véhicule.

Le calculateur GPL et les électrovannes de sécurité sont alimentés par le relais triple.

En mode GPL : le calculateur GPL est "maître" et asservi le calculateur essence pour commander l'allumage.

Les 2 calculateurs communiquent entre eux et avec la sonde à oxygène par l'intermédiaire du relais double.

Entrées	Calculateur NEKAM KOLTEC. Autodiagnostic	Sorties
Tension batterie		Calculateur essence (*)
Commutateur essence / GPL		Electrovanne de sécurité
Pression dans la tubulure d'admission		Moteur pas à pas
Position papillon		Relais de coupure d'injection d'essence
Régime moteur		Electrovanne de distributeur
Sonde à oxygène		Voyant de diagnostic
Température moteur		Relais sonde à oxygène
		Connecteur diagnostic

(*) le calculateur essence est spécifique et possède 2 cartographies d'avance à l'allumage :

- une cartographie pour le mode essence
- une cartographie pour le mode GPL

Le calculateur détermine la quantité de GPL à injecter en ajustant la position du moteur pas à pas.

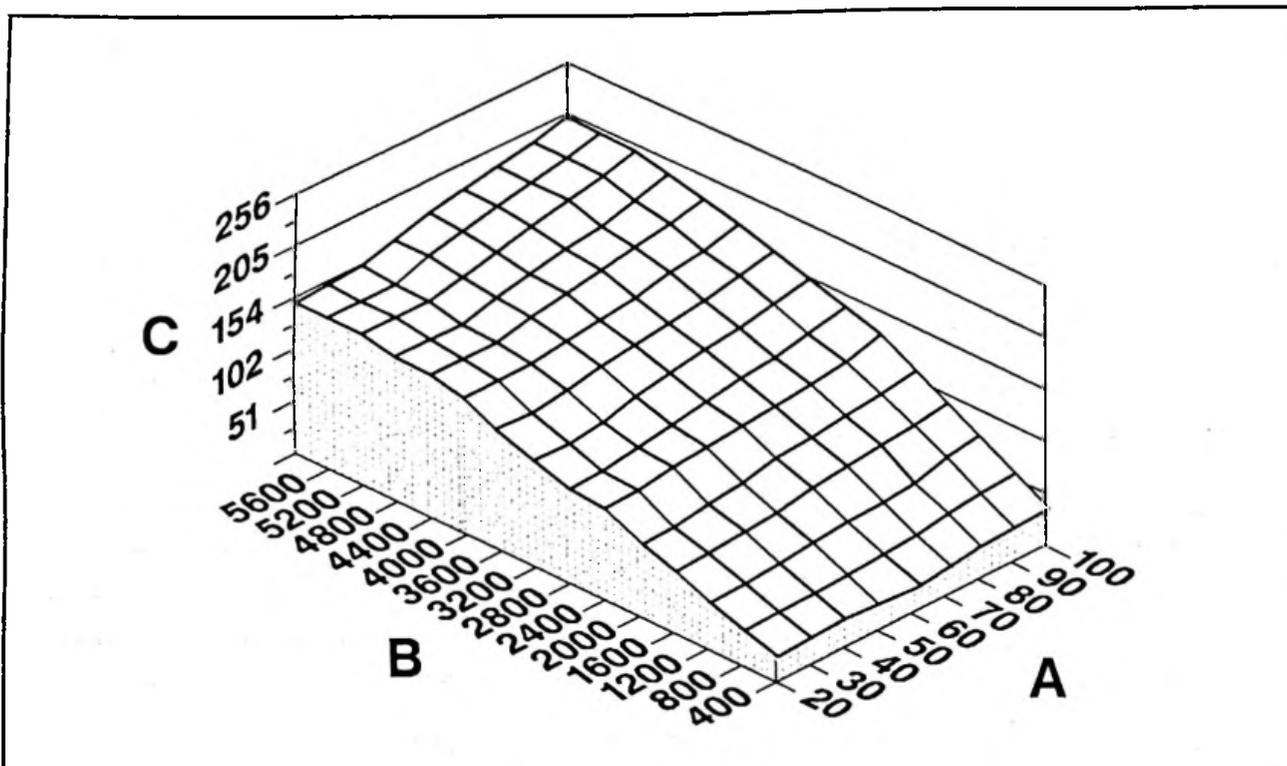


Fig : B1HP0SLD

A : pression dans la tubulure d'admission.

B : régime moteur.

C : position du moteur pas à pas.

Le calculateur est de type "pression/régime".

La quantité de GPL à injecter est ajustée par les informations suivantes :

- position papillon
- température moteur
- sonde à oxygène

Afin d'optimiser le rendement moteur, le calculateur GPL ordonne le passage à la cartographie d'allumage spécifique GPL contenu dans le calculateur essence via le relais double.

Les outils de diagnostic permettent de dialoguer avec le calculateur via la prise diagnostic (2 voies).

La lecture des défauts s'effectue avec un outil de diagnostic relié au connecteur situé à côté de la prise de diagnostic centralisée.

Le voyant de diagnostic situé sur le combiné signale les anomalies de fonctionnement par l'intermédiaire de clignotements codés.

Utilisation du voyant de diagnostic : contact mis, faire un court-circuit à la masse sur la voie 2 du connecteur diagnostic.

NOTA : Les outils de diagnostic traduisent instantanément les défauts détectés.

1.1 – Liste des codes défauts

- 12 : signal capteur régime moteur.
- 13 : sonde à oxygène.
- 14 : thermistance d'eau (signal haut).
- 15 : thermistance eau moteur (signal bas).
- 21 : potentiomètre papillon (signal bas).
- 22 : potentiomètre papillon (signal haut).
- 33 : capteur pression air admission (signal haut).
- 34 : capteur pression air admission (signal bas).
- 35 : moteur pas à pas doseur gaz.
- 43 : électrovanne de distributeur.
- 44 : sonde à oxygène mélange pauvre.
- 45 : sonde à oxygène mélange trop riche.

Lorsqu'un défaut est détecté, en phase de fonctionnement au GPL :

- le voyant de diagnostic au tableau de bord clignote rapidement
- le calculateur utilise les valeurs de secours concernant l'élément défectueux

NOTA : Lorsque le réservoir de GPL est vide, la sonde à oxygène informe le calculateur de GPL d'un mélange pauvre, ce qui commande le passage à l'essence (le temps est suffisamment court pour que le défaut 44 n'apparaisse pas).

Si le code défaut 44 apparaît en fonctionnement, la commutation en phase de fonctionnement essence s'effectue automatiquement.

1.2 – Contrôle de la sonde à oxygène

Utilisation du voyant de diagnostic :

- contact mis, faire un court-circuit à la masse sur la voie 2 du connecteur diagnostic
- démarrer le moteur

Résultats :

- le voyant de diagnostic au tableau de bord clignote rapidement (en permanence) : la correction de richesse n'est pas activée
- voyant éteint : mélange pauvre
- voyant allumé : mélange riche
- le voyant de diagnostic au tableau de bord clignote lentement (en permanence) : le mélange est alternativement riche puis pauvre, ce qui indique le bon fonctionnement de la sonde à oxygène

2 – CALCULATEUR ESSENCE

Implantation : dans le compartiment moteur.

Le calculateur d'essence est spécifique et possède 2 cartographies d'avance à l'allumage afin d'optimiser le rendement moteur pour chaque type de carburation utilisé.

Le calculateur est reprogrammable, à l'aide d'un outil de diagnostic.

3 – CAPTEUR PRESSION

Implantation : à proximité du distributeur.

Le capteur de pression informe le calculateur GPL de l'état de charge du moteur.

4 – TABLEAU DE BORD

Le combiné reçoit l'indicateur de niveau GPL (dont l'information est lissée par le boîtier amortisseur de jauge) et un voyant vert qui clignote lors des changements de carburant.

5 – COMMUTATEUR ESSENCE / GPL

Implantation : sur la planche de bord.

Le commutateur essence/GPL comporte un voyant vert qui reste allumé en permanence lorsque l'on est en mode GPL (bouton enfoncé).

Le démarrage du moteur s'effectue en mode essence, quelque soit la position du commutateur essence/GPL.

La commutation en mode GPL n'est possible que lorsque la température du moteur est supérieure à 15 °C, le temps de passage d'un carburant à un autre est de quelques secondes.

Lorsque le réservoir de GPL est vide, la sonde à oxygène informe le calculateur de GPL d'un mélange pauvre, ce qui commande le passage à l'essence.

ATTENTION : Par mesure de sécurité au roulage et pour ne pas endommager le circuit d'alimentation, il est impératif de rouler avec un minimum d'essence dans le réservoir.

6 - RELAIS

Implantation : voir documentation "ELECTRICITÉ" du véhicule concerné.

6.1 - Relais triple

Le calculateur GPL et les électrovannes de sécurité sont alimentés par le relais triple.

6.2 - Relais double

Les 2 calculateurs communiquent entre eux et avec la sonde à oxygène par l'intermédiaire du relais double.

6.3 - Relais sonde à oxygène

Le relais sonde à oxygène permet l'utilisation de l'unique sonde à oxygène par les 2 calculateurs.

6.4 - Boîtier amortisseur de jauge

Le boîtier amortisseur de jauge met en forme le signal électrique de la jauge de GPL pour l'indicateur de niveau au combiné.