

CITROËN

TOUS
TYPES

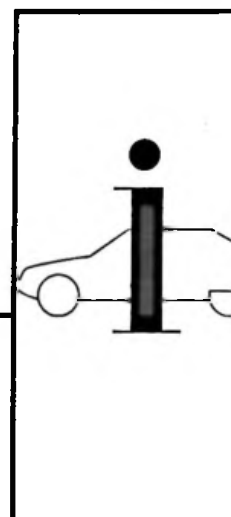
JUILLET 1995

RÉF. BRE 0108 F

ALIMENTATION

- PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :
INJECTION LUCAS DIESEL EPIC
(Moteur XUD11 BTE)

MAN 106050



AUTOMOBILES CITROËN
DIRECTION COMMERCE EUROPE
DOCUMENTATION APRÈS VENTE

ALIMENTATION - SURALIMENTATION

PRESENTATION : INJECTION LUCAS DIESEL EPIC 2

DESCRIPTION : CIRCUIT D'ALIMENTATION CARBURANT (GAZOLE) 6

DESCRIPTION : CIRCUIT D'ALIMENTATION D'AIR 10

PRINCIPE GENERAL : INJECTION LUCAS DIESEL EPIC 13

FONCTION : ELEMENTS DU SYSTEME 16

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : INJECTION LUCAS DIESEL EPIC 26

REPARATION : INJECTION LUCAS DIESEL EPIC 33

PRESENTATION : INJECTION LUCAS DIESEL EPIC

1 – PREAMBULE

Le système LUCAS DIESEL EPIC * est un dispositif d'injection électronique diesel gérant l'avance et le débit de gazole.

* EPIC : Electronically Programmed Injection Control.

Le système se compose des éléments suivants :

- calculateur injection
- pompe d'injection (contrôle électronique)
- injecteurs (un injecteur spécifique)
- faisceau électrique
- capteurs relevant les conditions de fonctionnement moteur

Le calculateur gère également les fonctions suivantes :

- recyclage des gaz d'échappement *
- antidémarrage codé
- autodiagnostic – stratégie de secours
- consommation instantanée *
- relais coupure compresseur réfrigération

* (suivant véhicule).

Avantages de la gestion électronique :

- régulation fine : du débit et de l'avance à injection (nombreux paramètres)
- souplesse et précision de la commande électronique – gestion électronique cartographique
- régulation fine : recyclage des gaz d'échappement – répondre aux normes antipollution
- amélioration du couple moteur
- réduction de la consommation

2 - SYNOPTIQUE

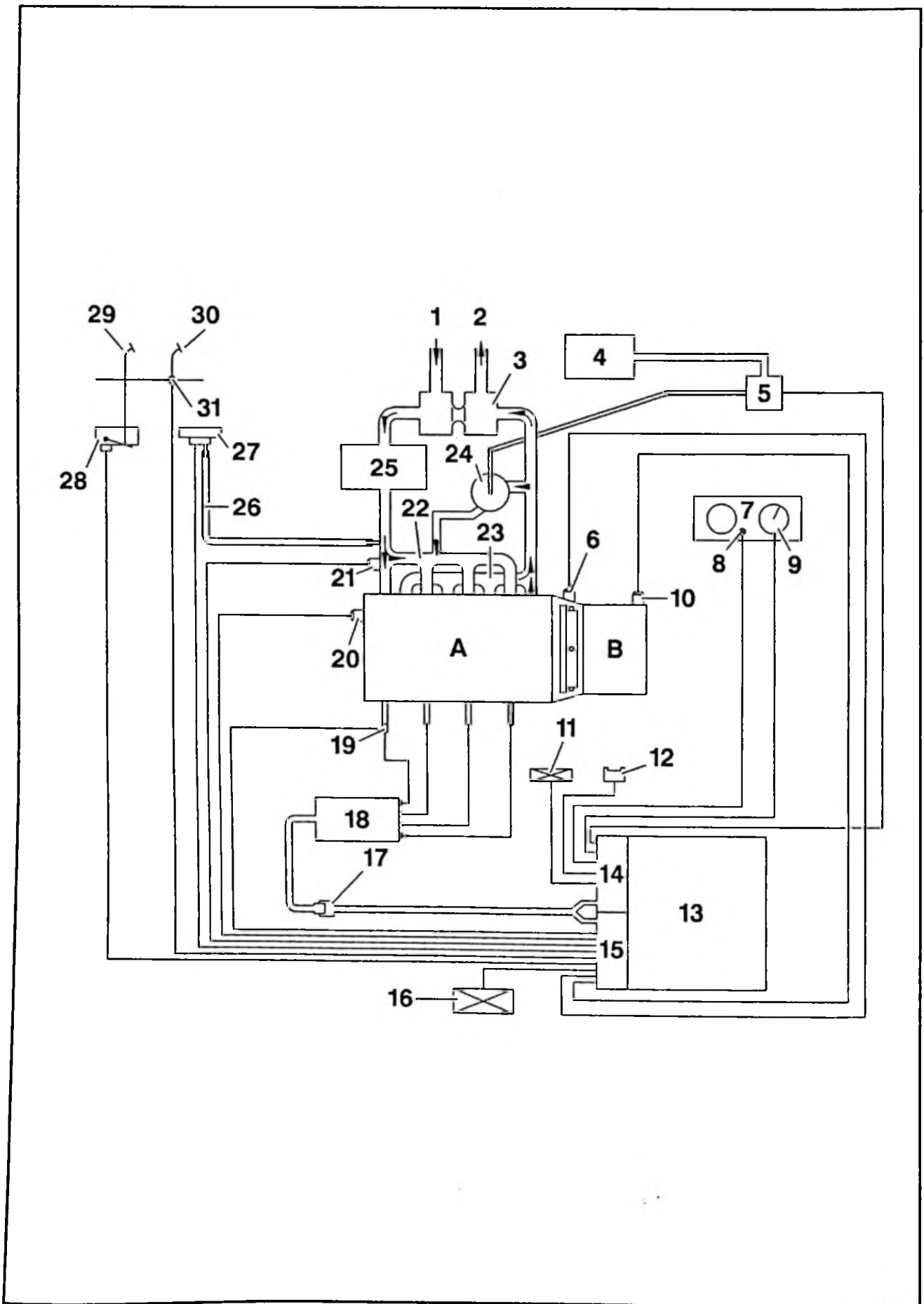


Fig : B1HP0C1P

ALIMENTATION - SURALIMENTATION

Nomenclature :

A	Moteur
B	Boîte de vitesses
1	Admission d'air extérieur
2	Emission des gaz d'échappement
3	Turbocompresseur
4	Pompe à vide - mécanique *
5	Electrovanne de recyclage *
6	Capteur PMH
7	Bloc compteurs
8	Témoin diagnostic
9	Compte-tours
10	Capteur vitesse véhicule
11	Relais coupure compresseur réfrigération
12	Prise centralisée - diagnostic
13	Calculateur injection
14	Sorties : calculateur injection
15	Entrées : calculateur injection
16	Relais double injection
17	Connecteur : pompe d'injection - type KOSTAL
18	Pompe d'injection
19	Porte-injecteur numéro 4 (injecteur à capteur de levée d'aiguille)
20	Sonde de température d'eau
21	Sonde de température d'air
22	Répartiteur d'admission
23	Collecteur d'échappement
24	Vanne de recyclage *
25	Echangeur thermique air/air
26	Faisceau pneumatique
27	Capteur de pression d'air
28	Capteur d'accélérateur : pédale d'accélérateur, contact pied levé/pied appuyé
29	Pédale d'accélérateur
30	Pédale de freins
31	Contact pédale de frein

* suivant véhicule et dépollution.

DESCRIPTION : CIRCUIT D'ALIMENTATION CARBURANT (GAZOLE)

1 - SCHEMA : CIRCUIT DE CARBURANT

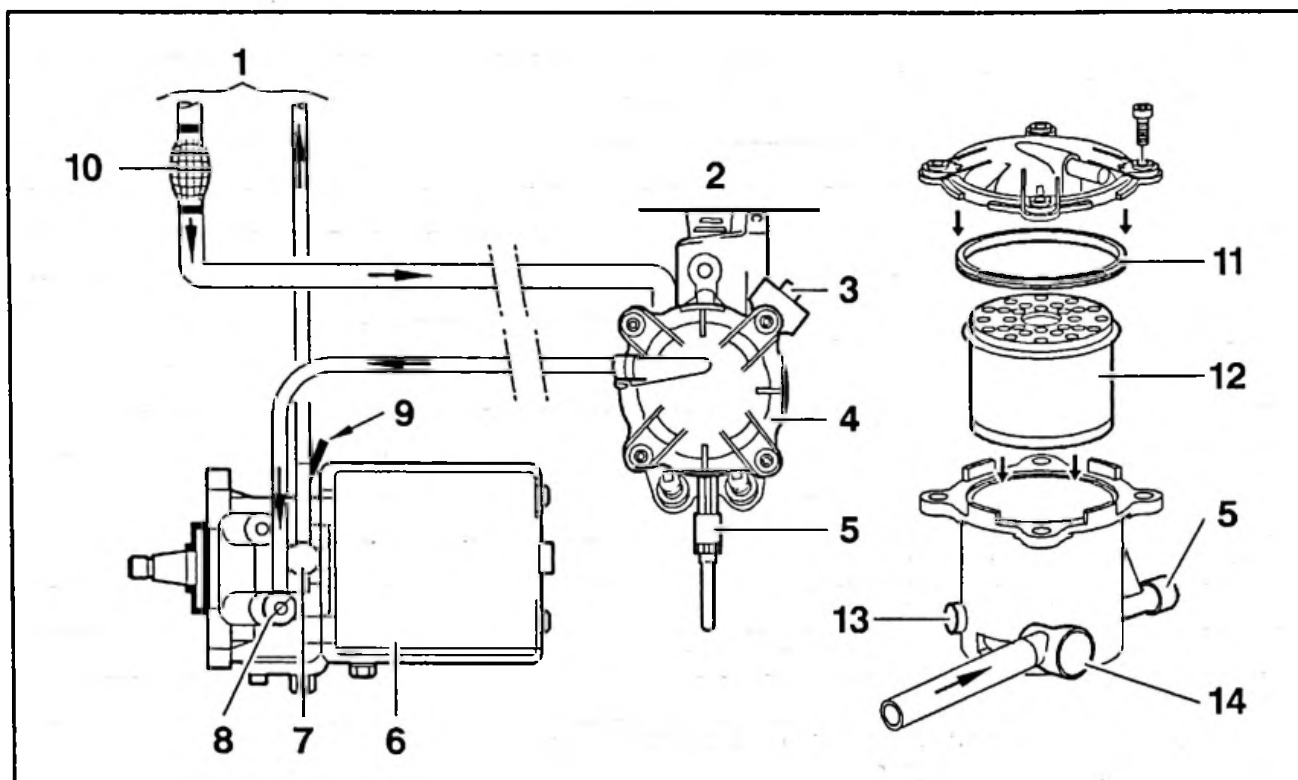


Fig : B1HP0BYD

Circulation gazole (dans le sens des flèches).

- (1) réservoir carburant.
- (2) culasse.
- (3) détecteur de présence d'eau - filtre à gazole.
- (4) filtre à gazole.
- (5) vis de purge (eau).
- (6) pompe d'injection.
- (7) pompe d'injection : sortie carburant (OUT).
- (8) pompe d'injection : entrée carburant (IN) + vis de purge.
- (9) tuyau de retour des injecteurs.
- (10) pompe de réamorçage.
- (11) joint.
- (12) cartouche filtre à gazole.
- (13) implantation : détecteur de présence d'eau.
- (14) implantation : élément thermostatique.

Particularités :

- les fonctions de filtration et réchauffage du carburant sont intégrées au boîtier de sortie d'eau
- le carburant est réchauffé par l'intermédiaire du circuit de refroidissement (sur boîtier de sortie d'eau)
- la température du carburant est régulée un par élément thermostatique (intégré au bol de filtre)

2 - RECHAUFFEUR DE GAZOLE

2.1 - Description

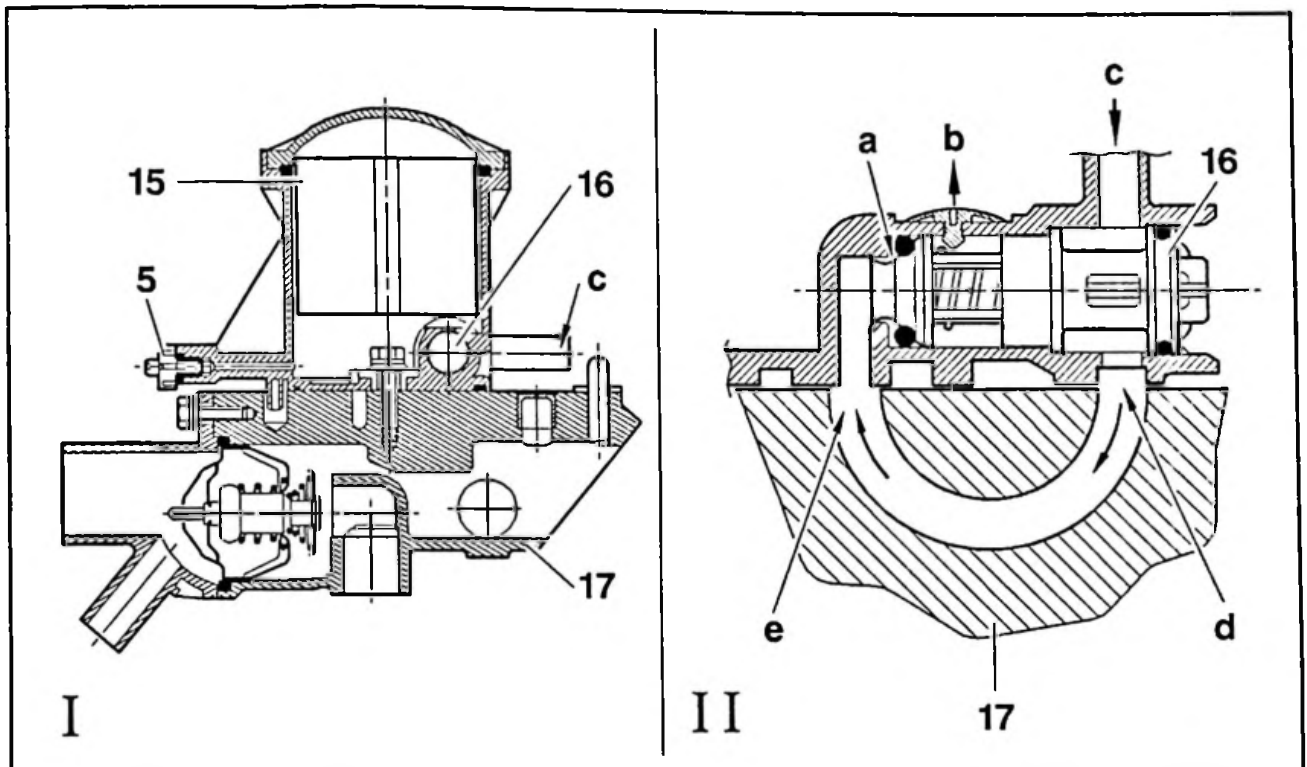


Fig. B1HP0BZD

I : boîtier de sortie d'eau - filtre à gazole.

II : principe de fonctionnement : réchauffage carburant.

Circulation gazole (dans le sens des flèches).

(5) vis de purge (eau).

(15) élément filtrant.

(16) élément thermostatique.

(17) boîtier de sortie d'eau.

"c" entrée carburant.

2.2 - Phases de fonctionnement : élément thermostatique

Température carburant : $< 15^{\circ}\text{C}$:

- l'élément thermostatique est décollé de son siège (a)
- le carburant admis en (c), passe par (d). Le carburant est réchauffé au contact du boîtier de sortie d'eau (17)
- il va au filtre au travers de (e) et (b)

Température comprise entre 15°C et 35°C : l'élément thermostatique est partiellement décollé de son siège ; une partie du débit de gazole est réchauffée.

Température carburant : $> 35^{\circ}\text{C}$:

- l'élément thermostatique est en appui sur son siège
- le carburant passe directement vers l'élément filtrant, de (c) vers (b)

3 – DETECTEUR DE PRESENCE D'EAU

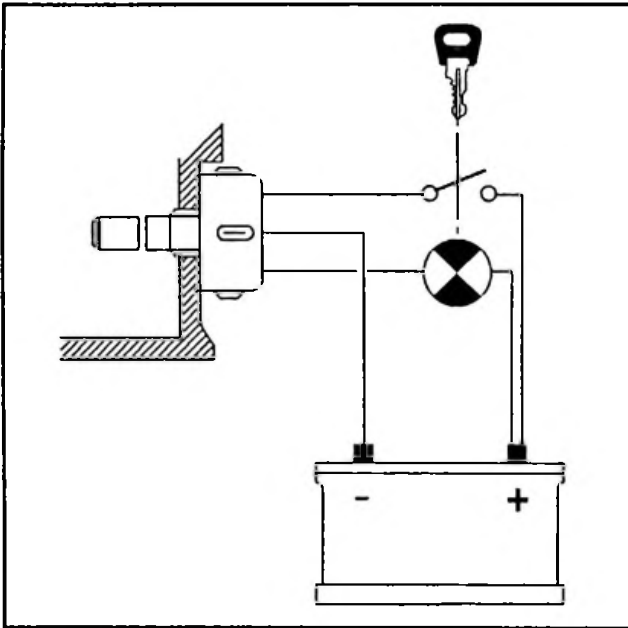


Fig : B1HP0C0C

Détecteur de présence d'eau.

Principe de fonctionnement :

- l'embase du filtre à gazole reçoit le détecteur d'eau
- en présence d'eau dans le carburant, de par sa densité, celle-ci reste dans la partie inférieure du filtre à gazole
- lorsque le niveau d'eau atteint les électrodes de la sonde de détection, le voyant du tableau de bord retrouve sa masse et s'allume signalant ainsi la nécessité de purger le filtre à gazole
- pour vérifier le bon état de la fonction électronique et de la lampe, le voyant s'allume durant environ 1,5 seconde à chaque mise du contact

DESCRIPTION : CIRCUIT D'ALIMENTATION D'AIR

1 - SCHEMA : CIRCUIT D'AIR

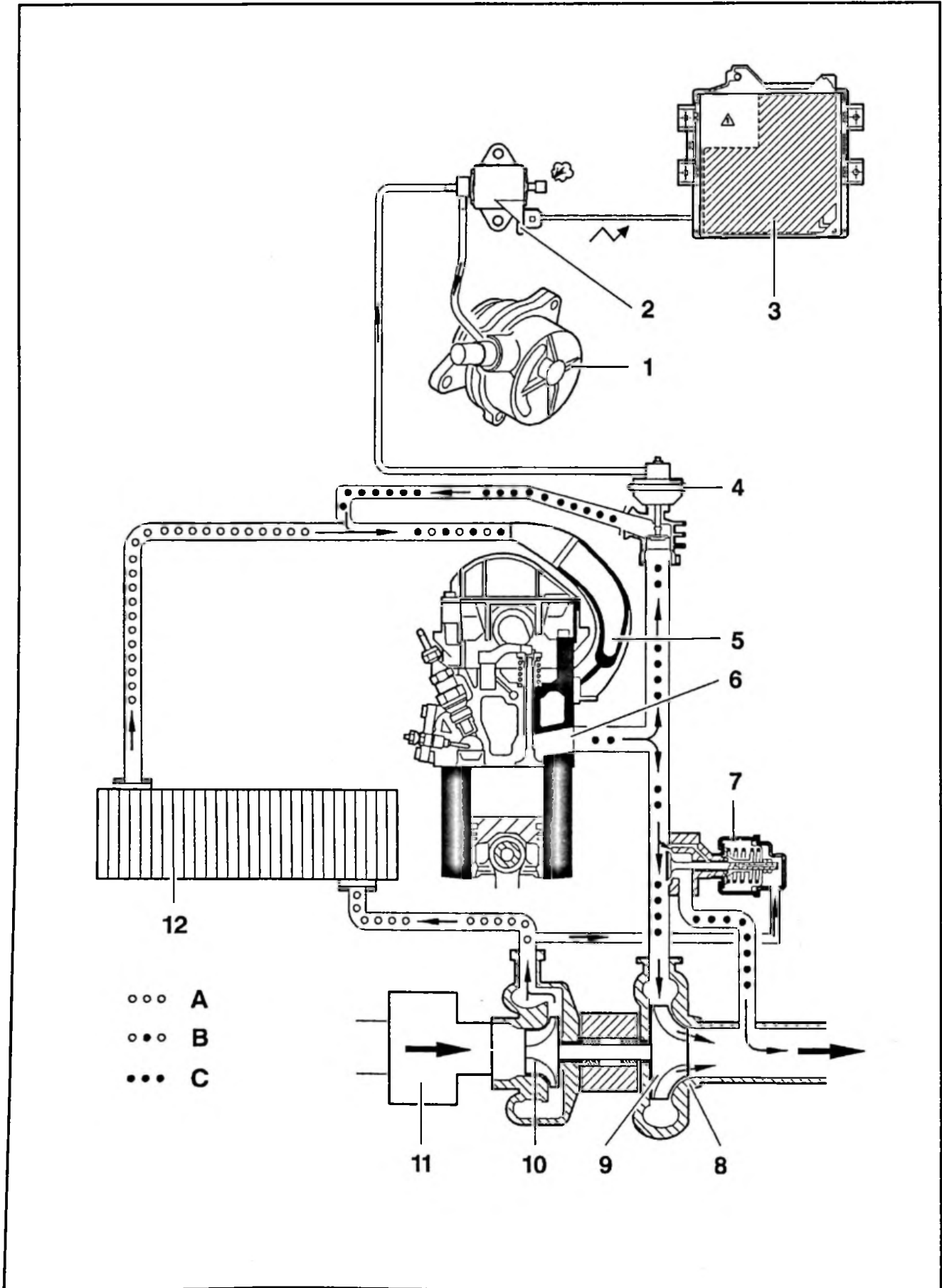


Fig : B1HP08XP

Circulation d'air (dans le sens des flèches).

A : air.

B : gaz d'échappement + air.

C : gaz d'échappement.

(1) pompe à vide (à palette, entraînement par l'arbre à cames).

(2) électrovanne de commande de la vanne de recyclage des gaz d'échappement.

(3) calculateur injection.

(4) vanne de recyclage des gaz d'échappement.

(5) répartiteur d'admission.

(6) collecteur d'échappement.

(7) soupape régulatrice.

(8) turbocompresseur.

(9) turbine d'échappement.

(10) turbine d'admission.

(11) filtre à air.

(12) échangeur thermique air/air.

2 – SURALIMENTATION

Le turbocompresseur se compose de deux chambres distinctes.

L'une est liée à la fonction échappement du moteur, l'autre à la fonction admission.

Deux turbines, une par chambre, sont rendues solidaires par un arbre.

La première, mise en action par les gaz d'échappement, entraîne la seconde qui assure ainsi la compression de l'air admis.

La pression de suralimentation est régulée par la soupape régulatrice.

La valeur de la pression de suralimentation désirée étant atteinte, la soupape régulatrice ouvre un circuit parallèle qui conduit une partie des gaz d'échappement vers la sortie tubulure.

Un échangeur thermique air/air assure le refroidissement de l'air admis après le turbocompresseur.

L'accroissement de la densité de l'air admis permet une augmentation des performances du moteur.

NOTA : Graissage du turbocompresseur : les vitesses très élevées des parties mobiles et les fortes températures à dissiper, nécessitent un graissage très soigné. L'huile sous pression nécessaire à cette fonction est prélevée sur le circuit d'huile du moteur.

IMPERATIF : Il est impératif, avant d'arrêter le moteur de revenir au régime de ralenti. La non observation de cette condition entraîne, à échéance, la destruction du turbocompresseur (manque de lubrification).

3 – RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Véhicules concernés : dépollution L3 (EURO 96).

Le dispositif de recyclage des gaz d'échappement EGR consiste à diminuer la quantité d'oxyde d'azote (NOx) rejetée par l'échappement.

Le calculateur d'injection (3) autorise l'ouverture de l'électrovanne (2) afin de commander le recyclage : la dépression venant de la pompe à vide (1) agit sur la vanne de recyclage (4).

Le recyclage est de type tout ou rien.

Les phases de recyclage sont mémorisées dans des cartographies : calculateur injection.

Phases de recyclage => voir : principe de fonctionnement.

Le pot catalytique (disposé sur la ligne d'échappement) permet la diminution de rejet dans l'atmosphère des composants suivants :

- monoxyde de carbone (CO)
- hydrocarbures imbrûlés (HC)

PRINCIPE GENERAL : INJECTION LUCAS DIESEL EPIC

1 – PREAMBULE

Le système EPIC est un dispositif d'injection électronique diesel gérant l'avance et le débit de gazole.

Principales pièces constituant ce système (LUCAS DIESEL EPIC) :

- la pompe d'injection
- le calculateur d'injection

2 – POMPE D'INJECTION

La pompe d'injection LUCAS DIESEL type EPIC est dérivée de la pompe LUCAS DIESEL type DPC.

La pompe contient principalement :

- des électrovannes de contrôle de débit gazole (remplacent : levier de charge, tringlerie, ressorts)
- une électrovanne de contrôle de l'avance à injection
- l'électrovanne de stop électrique
- différents capteurs (pour la régulation du débit et de l'avance à injection)

Le calculateur commande la pompe d'injection à partir des cartographies mémorisées et des capteurs suivants :

- capteur PMH (régime moteur / la position de l'attelage mobile)
- capteur pédale d'accélérateur (demande du conducteur)
- capteur de levée d'aiguille. Le capteur est intégré au porte-injecteur numéro 4 (information : début de l'injection)
- sonde de température d'eau
- sonde de température d'air
- capteur pression (tubulure d'admission)
- capteur vitesse véhicule
- information demande climatisation
- contact pédale de frein (agrément de conduite)

3 – CALCULATEUR INJECTION

Le calculateur assure le contrôle électrique des éléments suivants :

- pompe d'injection
- électrovanne de commande de la vanne de recyclage des gaz d'échappement (*)

Le calculateur délivre le signal :

- régime moteur => bloc compteur
- consommation instantanée => ordinateur de bord (*)
- coupure réfrigération
- coupure postchauffage => boîtier de préchauffage

Le logiciel du calculateur intègre :

- les fonctionnalités de contrôle de l'injection et de dépollution
- les stratégies d'agrément de conduite
- la fonction antidémarrage codé
- les stratégies de secours
- le diagnostic avec mémorisation des défauts ; le contrôle s'effectue avec le boîtier ELIT ou la station SOURIAU 26A

NOTA : (*) (suivant véhicule).

Les stratégies d'agrément de conduite (exemples) :

- sur-débit temporaire ; dans certaines conditions, un débit temporaire "augmenté" est fourni pour améliorer les reprises
- régulation sur-régime ; augmentation momentanée du régime maximum

4 - SYNOPTIQUE DE L'INJECTION

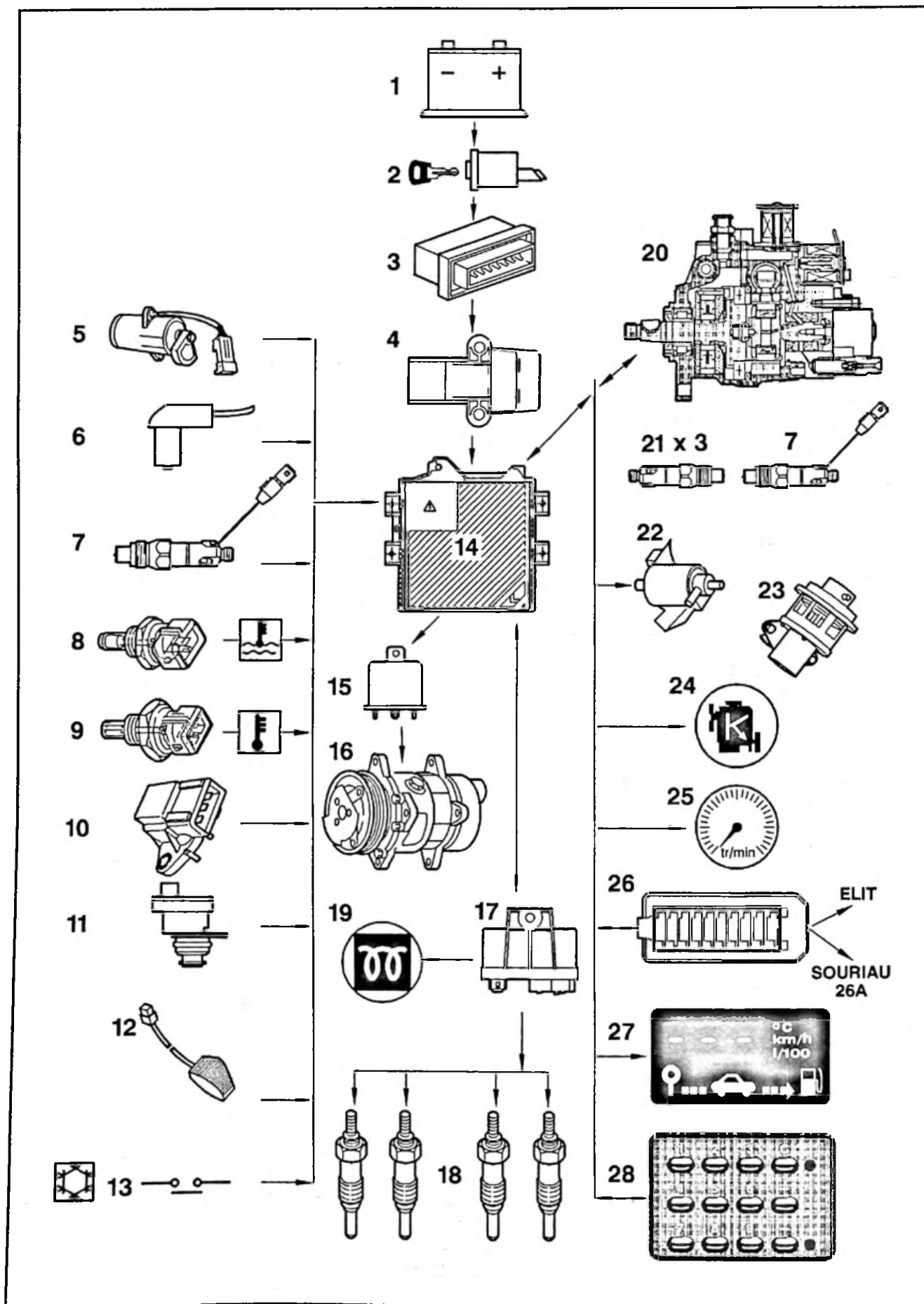


Fig : B1HPOBWP

- (1) batterie.
- (2) contacteur antivol.
- (3) relais double injection.
- (4) interrupteur à inertie.
- (5) capteur pédale d'accélérateur.
- (6) capteur PMH.
- (7) porte-injecteur numéro 4 (injecteur à capteur de levée d'aiguille).
- (8) sonde de température d'eau.
- (9) sonde de température d'air.
- (10) capteur pression.
- (11) capteur distance.
- (12) contacteur de stop.
- (13) interrupteur climatisation.
- (14) calculateur injection.
- (15) relais coupure compresseur réfrigération.
- (16) compresseur réfrigération (embrayage).
- (17) boîtier de préchauffage et postchauffage.
- (18) bougies de préchauffage.
- (19) voyant préchauffage.
- (20) pompe d'injection.
- (21) injecteurs.
- (22) électrovanne de recyclage.
- (23) vanne de recyclage des gaz d'échappement.
- (24) voyant diagnostic.
- (25) compte-tours.
- (26) prise diagnostic.
- (27) ordinateur de bord.
- (28) clavier antidémarrage codé.

FONCTION : ELEMENTS DU SYSTEME

1 - RELAIS DOUBLE INJECTION

Le relais double permet : l'alimentation du calculateur d'injection.

2 - CAPTEUR PEDALE D'ACCELERATEUR

2.1 - Fonction

Le capteur :

- enregistre la demande du conducteur (accélération, décélération)
- délivre l'information au calculateur d'injection

Le calculateur d'injection active la pompe d'injection, en fonction de la demande du conducteur.

2.2 - Constitution

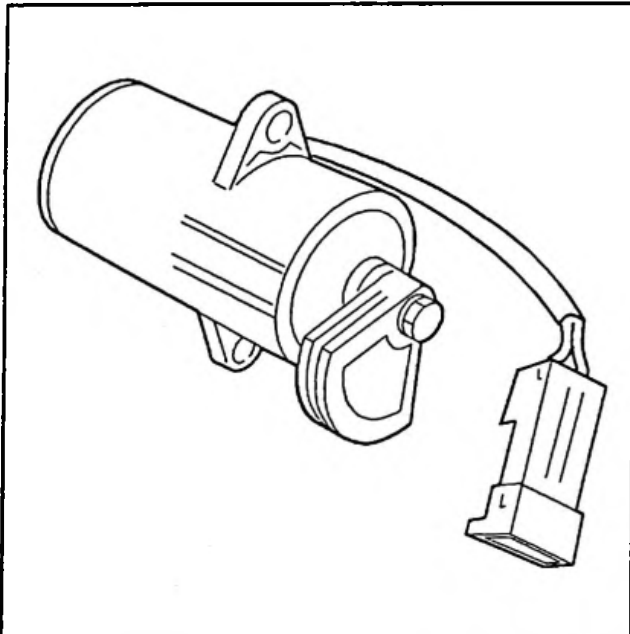


Fig : B1HP0C2C

Le capteur est relié à la pédale d'accélérateur par un câble ; il comporte les éléments suivants :

- un potentiomètre dont la résistance varie proportionnellement avec la position de la pédale d'accélérateur
- un contact à 2 positions (pied levé/pied appuyé)

Le contact permet au calculateur de contrôler la validité de l'information fournie par le potentiomètre (le contact est ouvert lorsque la pédale est relâchée).

3 - CAPTEUR PMH

Le capteur est du type inductif.

Le capteur fournit au calculateur un signal au passage de chacun des 4 pions disposés à 90° sur le volant moteur.

Chaque impulsion se produit 5° après le point mort haut (PMH).

Le signal permet de déterminer :

- le régime moteur
- la position de l'attelage mobile

NOTA : L'entrefer entre le capteur et les pions du volant moteur n'est pas réglable.

4 - CAPTEUR DE LEVEE D'AIGUILLE

4.1 - Fonction

A partir de l'action du capteur, le calculateur :

- détermine avec précision le début d'injection
- effectue une correction dynamique de l'avance à l'injection

4.2 - Constitution

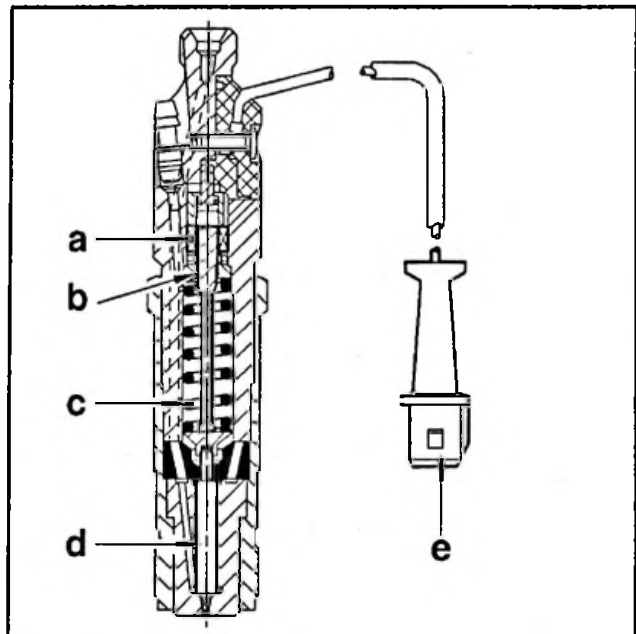


Fig : B1HP0C3C

Porte-injecteur numéro 4 :

- a : bobine
- b : noyau magnétique
- c : ressort
- d : aiguille d'injecteur
- e : connecteur 2 voies noir

Le capteur est du type inductif.

L'aiguille de l'injecteur est prolongée par un noyau.

Lorsque l'injecteur s'ouvre :

- le noyau se déplace dans la bobine ; il crée une modification de champ magnétique
- la variation du champ magnétique crée un courant détecté par le calculateur

5 – SONDE DE TEMPERATURE D'EAU

5.1 – Fonction

La sonde de température d'eau informe le calculateur de la température du liquide de refroidissement moteur.

En fonction de la température, le calculateur :

- ajuste le temps de postchauffage
- ajuste le débit de démarrage
- ajuste le régime de ralenti
- autorise le recyclage des gaz d'échappement ; uniquement en dépollution L3 (EURO 96)
- ajuste le débit de gazole
- limite le débit injecté si la température du liquide de refroidissement est critique (fonction anti-ébullition)

5.2 – Constitution

La sonde est constituée d'une résistance de type CTN (résistance à coefficient de température négatif).

Plus la température augmente plus sa valeur de résistance diminue.

6 – SONDE DE TEMPERATURE D'AIR

6.1 – Fonction

La sonde de température d'air informe le calculateur de la température de l'air admis.

Cette information permet d'ajuster le débit gazole.

6.2 – Constitution

La sonde est constituée d'une résistance de type CTN (résistance à coefficient de température négatif).

Plus la température augmente plus sa valeur de résistance diminue.

7 – CAPTEUR PRESSION

7.1 – Fonction

Le capteur permet de déterminer la pression d'air dans la tubulure d'admission.

Cette information permet d'ajuster le débit gazole (suralimentation).

Le capteur informe le calculateur de la pression atmosphérique : mesure effectuée lorsque le régime moteur est proche du régime de ralenti (pas de suralimentation).

7.2 – Constitution

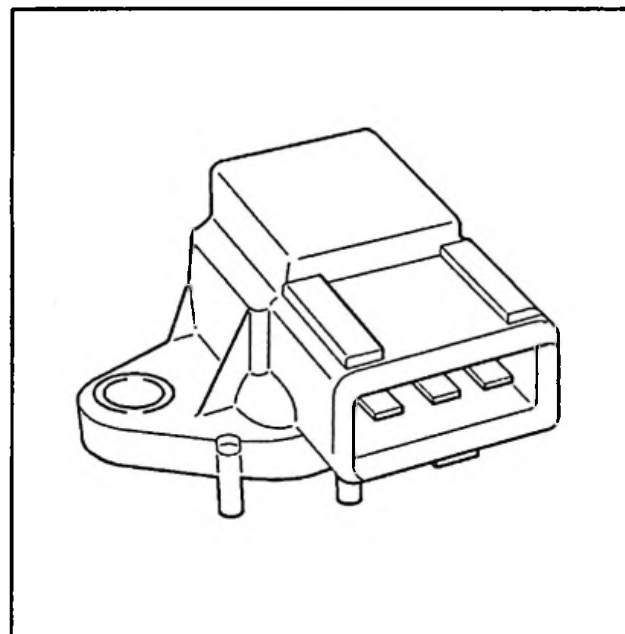


Fig : B1HP0C4C

Le capteur est du type piézo-électrique ; il est composé de jauges de contraintes.

Il fournit une tension proportionnelle à la pression d'air dans la tubulure d'admission.

8 – CAPTEUR VITESSE VEHICULE

Le capteur informe le calculateur de la vitesse du véhicule ; cet élément est du type "à effet Hall", 5 "tops" par mètre, 8 "tops" par tour.

A partir de l'information du capteur, le calculateur :

- améliore le régime de ralenti véhicule roulant
- optimise les accélérations
- réduit les à-coups

9 – CALCULATEUR INJECTION

9.1 – Fonction

Le calculateur assure le contrôle électrique des éléments suivants :

- pompe d'injection
- électrovanne de commande de la vanne de recyclage des gaz d'échappement ; uniquement en dépollution L3 (EURO 96)
- boîtier de préchauffage et postchauffage ; coupure postchauffage

Le calculateur délivre le signal :

- régime moteur => bloc compteur
- consommation instantanée => ordinateur de bord (suivant équipement)
- coupure réfrigération
- coupure postchauffage => boîtier de préchauffage et postchauffage

Le logiciel du calculateur intègre :

- les fonctionnalités de contrôle de l'injection et de dépollution
- les stratégies d'agrément de conduite
- la fonction antidémarrage codé
- les stratégies de secours
- le diagnostic avec mémorisation des défauts ; le contrôle s'effectue avec le boîtier ELIT ou la station SOURIAU 26A

9.2 – Description

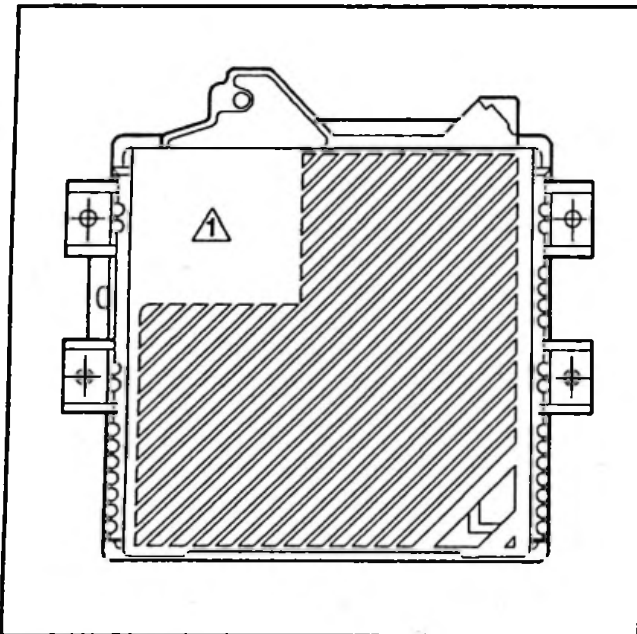


Fig : B1HP0C5C

Connecteur sur calculateur : 55 voies.

ALIMENTATION – SURALIMENTATION

Affectation des voies du connecteur :

N° de voie	Désignation / organe
1	--
2	Etat des feux de stop
3	Blindage capteurs
4	Liaison diagnostic
6	Déclenchement : mesure – position rotor ; position came
7-50	Signal : levée d'aiguille
8	Etat contacteur du capteur pédale
9	Mesure : position rotor
10	Mesure : position pédale
11	Mesure : pression d'admission
12	Alimentation : capteur position rotor
14-53	Signal de régime moteur
15	Mesure : température d'air
16	Mesure : résistance calibration
17	Mesure : température moteur
18	Mesure : position came
19	Mesure : température pompe
20	Entrée : état clef de contact
23	Sortie : ordinateur de bord
25	Sortie : compte-tours
26	Etat de la climatisation
27	--
28-29	--
30	Liaison diagnostic
31	Signal : entrée ADC
32	--
33	Alimentation : capteur pédale
35	Alimentation : capteur pression
36	Signal : capteur vitesse véhicule
38	Commande : électrovanne de stop
39	--
40	Sortie : coupure postchauffage
41	Commande : électrovanne de débit -
42	Commande : électrovanne de débit +
43	Commande : électrovanne d'avance
44	Commande : témoin au tableau de bord (communiqué également avec le clavier ADC)
45	Commande relais d'alimentation calculateur d'injection
46	Commande : coupure de compresseur de climatisation
47-48	Alimentation : + batterie après relais
49	Commande : électrovanne EGR
51	Masse du capteur pédale
52	Masse des : sonde de température d'eau, sonde de température d'air, pression d'admission, résistance calibration
54-55	Masse du calculateur

10 – ELECTROVANNE DE RECYCLAGE

NOTA : Uniquement en dépollution L3 (EURO 96).

Le dispositif de recyclage des gaz d'échappement EGR consiste à diminuer la quantité d'oxyde d'azote (NOx) rejetée par l'échappement.

Le calculateur d'injection autorise l'ouverture de l'électrovanne afin de commander le recyclage.

Le recyclage est de type tout ou rien.

Les phases de recyclage sont mémorisées dans des cartographies.

Le pot catalytique (disposé sur la ligne d'échappement) permet la diminution de rejet dans l'atmosphère des composants suivants :

- monoxyde de carbone (CO)
- hydrocarbures imbrûlés (HC)

11 – POMPE D'INJECTION

La pompe d'injection assure 3 fonctions :

- le pompage du carburant
- le dosage du carburant
- la distribution du carburant

Pompage du carburant et distribution s'effectuent comme sur une pompe de type LUCAS DIESEL DPC.

11.1 - Description

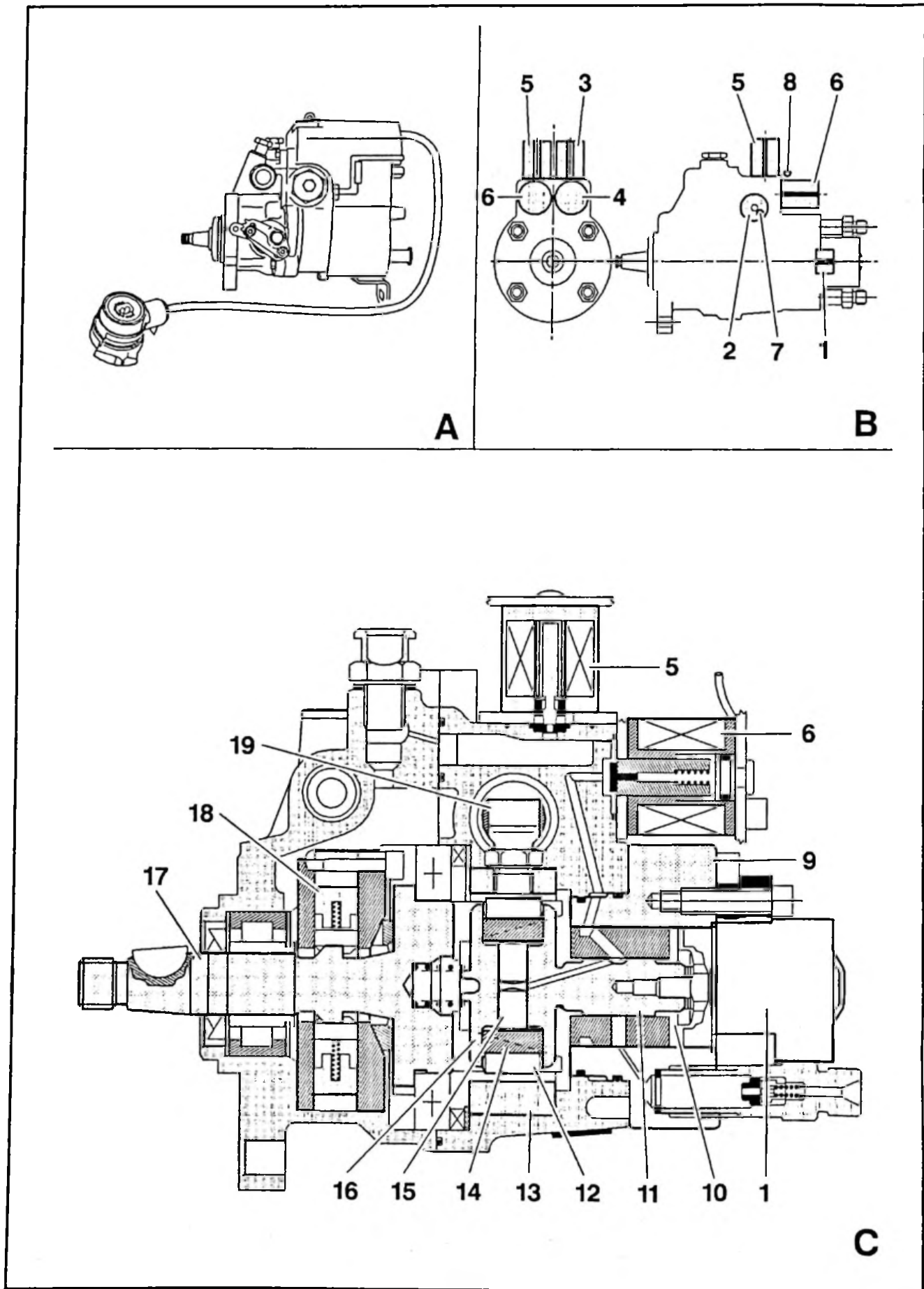


Fig : B1HP0C6P

A : description externe.

B : implantation interne.

C : description interne.

(1) capteur : position rotor.

(2) capteur : position came.

(3) électrovanne de débit +.

(4) électrovanne de débit –.

(5) électrovanne d'avance.

(6) électrovanne de stop.

(7) sonde de température gazole.

(8) résistance calibration.

(9) tête hydraulique.

(10) cavité rotor.

(11) rotor distributeur.

(12) galet.

(13) anneau à cames.

(14) patin porte galet.

(15) pistons.

(16) rampe oblique (sur rotor).

(17) arbre d'entraînement de la pompe d'injection.

(18) pompe transfert.

(19) piston d'avance.

Les informations électriques de pompe d'injection circulent au travers d'un connecteur rond ; type KOSTAL (13 voies noir).

Le connecteur est solidaire du faisceau de pompe d'injection.

11.2 – Electrovanne de débit + – électrovanne de débit –

11.2.1 – Fonction

Le dosage du carburant est assuré par le déplacement du rotor (dans l'axe de pompe).

Le déplacement du rotor modifie l'écartement maximum des pistons (appui des galets sur la rampe oblique) et donc le débit.

Les électrovannes doivent être alimentées pour être fermées.

Les électrovannes assurent le déplacement du rotor en modifiant la quantité de gazole dans la cavité rotor.

L'électrovanne de débit + permet : l'augmentation du débit (diminution de la quantité de gazole dans la cavité rotor).

L'électrovanne de débit – permet : la diminution du débit (augmentation de la quantité de gazole dans la cavité rotor).

Lorsque les électrovannes sont alimentées simultanément et pendant un temps identique, le rotor ne se déplace pas ; le débit reste constant.

Pour modifier le débit, une seule des 2 électrovannes est désactivée (rupture de la masse électrique).

Le calculateur commande les électrovannes en tout ou rien.

Les temps d'ouverture/fermeture des électrovannes sont déterminés par le calculateur d'injection.

Le calculateur apporte un facteur de correction pour tenir compte du délai physique d'ouverture/fermeture de l'électrovanne.

11.2.2 – Description

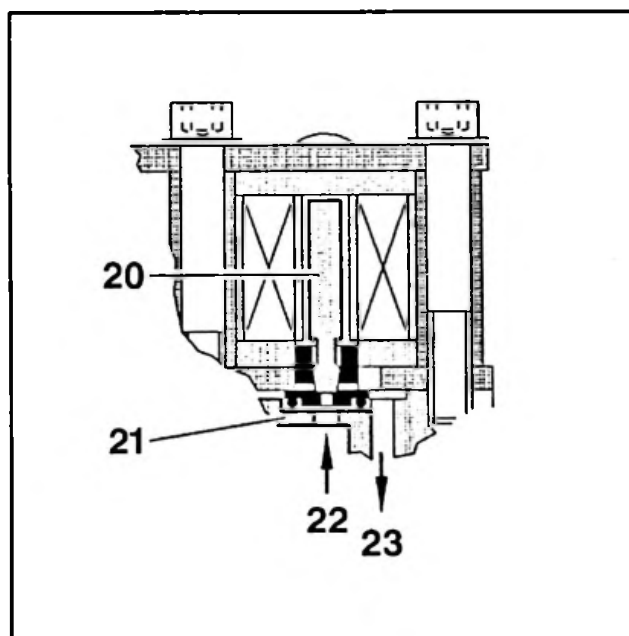


Fig : B1HP0C7C

(20) noyau magnétique.

(21) siège de clapet.

(22) entrée : gazole.

(23) sortie : gazole.

11.3 – Capteur : position rotor

11.3.1 – Fonction

Le capteur fournit au calculateur, les informations : "décodage rotor" (en μs) = position rotor = débit de carburant injecté (mm³/coup).

Ce capteur permet la régulation de débit en boucle fermée.

Une sonde de température est intégrée au capteur de manière à tenir compte du volume de gazole dans la cavité rotor (varie en fonction de la température).

11.3.2 – Description

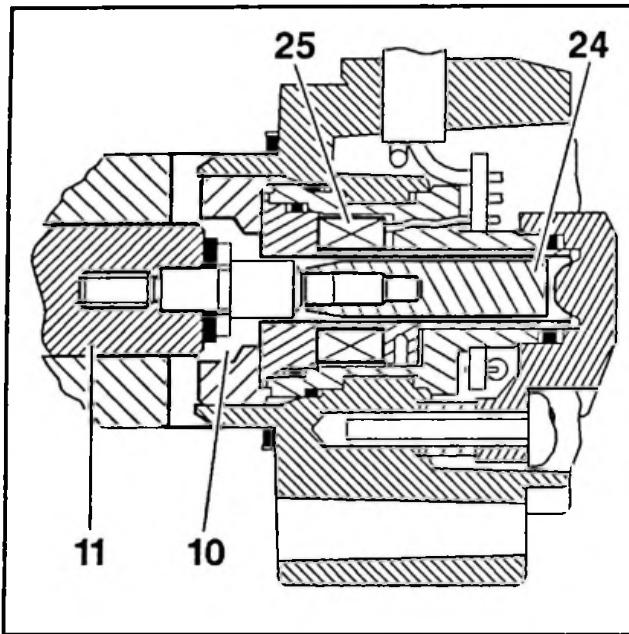


Fig : B1HP0C8C

(24) noyau magnétique.

(25) bobine.

(10) cavité rotor.

(11) rotor distributeur.

L'inductance de la bobine est modifiée par la position du noyau magnétique (solidaire du rotor).

Position rotor : le calculateur d'injection détermine la position en mesurant un temps d'établissement de courant dans la bobine.

Cette position est exprimé en μs (paramètre "décodage rotor" sur les outils de diagnostic).

11.4 – Résistance calibration

La résistance informe le calculateur des caractéristiques internes de la pompe.

La valeur de résistance est déterminée en fin de fabrication de la pompe d'injection par le fournisseur.

11.5 – Electrovanne d'avance

11.5.1 – Fonction

L'électrovanne permet de moduler la pression appliquée sur le piston d'avance (le piston relié à l'anneau à cames, permet de faire varier l'avance à l'injection).

L'électrovanne d'avance est activée par une tension à rapport cyclique variable.

L'électrovanne n'est pas alimentée : avance maximum.

L'électrovanne est alimentée (courant maximum) : avance minimum (retard à l'injection).

NOTA : Le calculateur apporte un facteur de correction pour tenir compte du délai physique d'ouverture/fermeture de l'électrovanne.

11.5.2 – Description

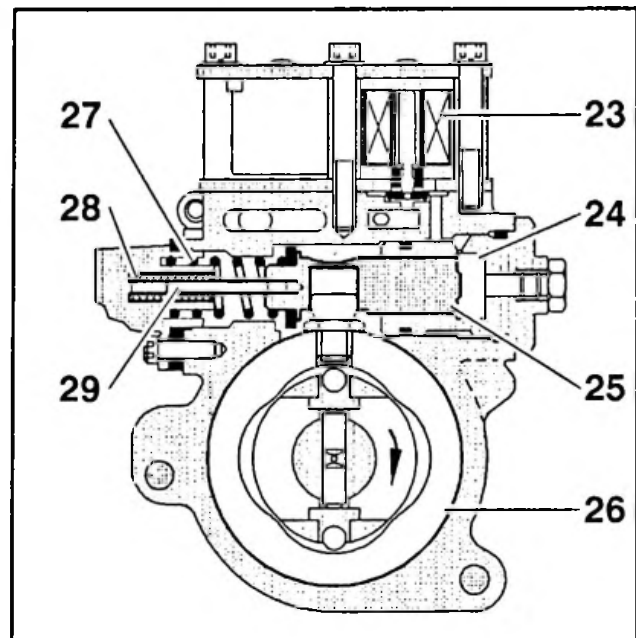


Fig : B1HP0C8C

(23) électrovanne d'avance.

(24) pression modulée.

(25) piston d'avance.

(26) anneau à cames.

(27) ressort d'avance.

(28) capteur position came.

(29) noyau magnétique.

11.6 – Capteur : position came

11.6.1 – Fonction

Le capteur fournit au calculateur, les informations : "décodage came" (en μs) = anneau à cames = nombre de degrés d'avance à l'injection.

Si la position de l'anneau à cames est différente de celle fixée par la consigne, l'électrovanne d'avance est activée de façon à corriger l'écart.

11.6.2 – Description

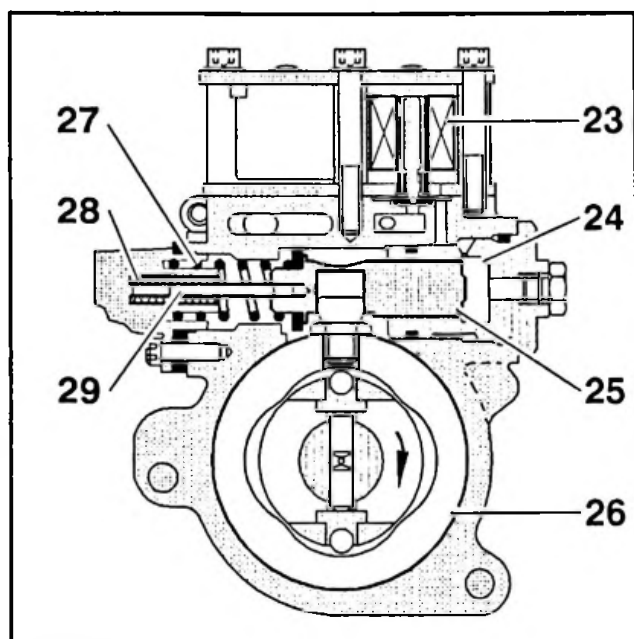


Fig : B1HP0C9C

- (23) électrovanne d'avance.
- (24) pression modulée.
- (25) piston d'avance.
- (26) anneau à cames.
- (27) ressort d'avance.
- (28) capteur position came.
- (29) noyau magnétique.

L'inductance de la bobine est modifiée par la position du noyau magnétique (solidaire du piston d'avance).
Position came : le calculateur d'injection détermine la position en mesurant un temps d'établissement de courant dans la bobine.

Le calculateur d'injection détermine la position en mesurant un temps d'établissement de courant dans la bobine (paramètre "décodage came" sur les outils de diagnostic).

11.7 – Sonde de température gazole

La sonde informe le calculateur de la température du gazole ; cette information permet d'ajuster le débit gazole (suivant fluidité du carburant).

11.8 – Electrovanne de stop

11.8.1 – Fonction

L'électrovanne permet ou non l'alimentation en gazole de la pompe d'injection.

11.8.2 – Description

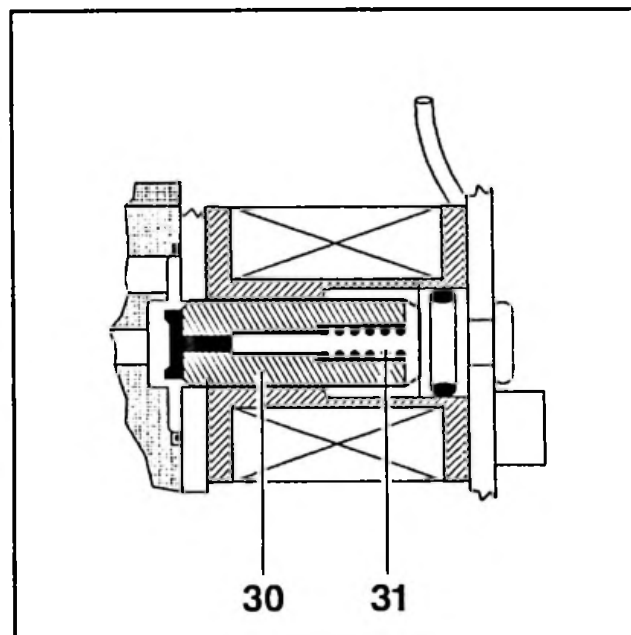


Fig : B1HP0CAC

- (30) noyau magnétique.
- (31) ressort.

L'électrovanne doit être alimentée en 12V pour s'ouvrir.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : INJECTION LUCAS DIESEL EPIC

1 – REGULATION DE DEBIT

Paramètres déterminant le débit d'injection de carburant commandé par le calculateur :

- demande du conducteur
- débit d'injection maximum admissible
- quantité d'air entrant dans le moteur

1.1 – Pompe d'injection

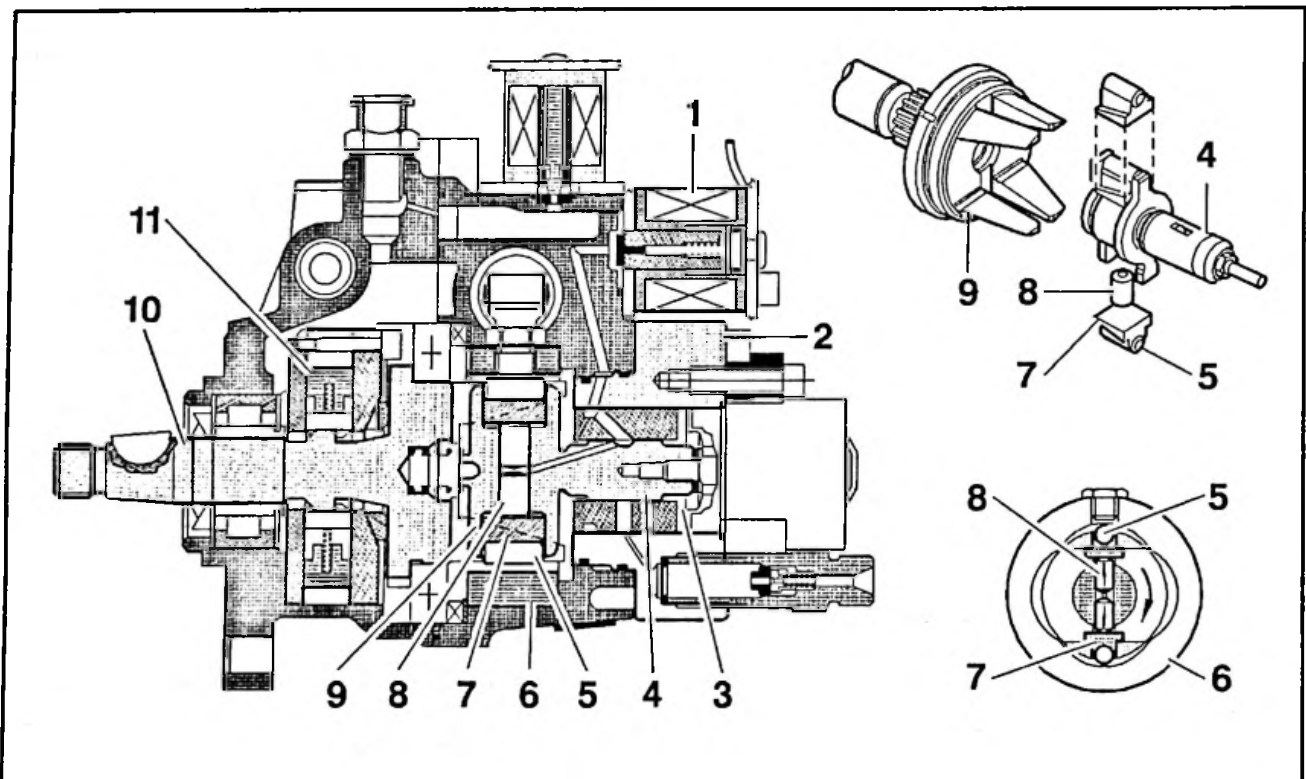


Fig : B1HP0CBD

- (1) électrovanne de stop.
- (2) tête hydraulique.
- (3) cavité rotor.
- (4) rotor distributeur.
- (5) galet.

- (6) anneau à cames.
- (7) patin porte galet.
- (8) pistons d'injection.
- (9) rampe oblique (sur rotor).
- (10) arbre d'entraînement de la pompe d'injection.
- (11) pompe transfert.

Pompage du carburant et distribution s'effectuent comme sur une pompe de type LUCAS DIESEL DPC.

Le rotor de la pompe d'injection est constitué de 2 parties :

- une partie liée à l'arbre d'entraînement de la pompe d'injection muni d'une fourche avec rampe oblique
- une partie "rotor distributeur" pouvant se déplacer (dans l'axe de pompe) sous l'action des électrovannes de débit + et débit - et du ressort de rappel

Le dosage du carburant est assuré par le déplacement du rotor (dans l'axe de pompe).

1.2 - Fonctionnement

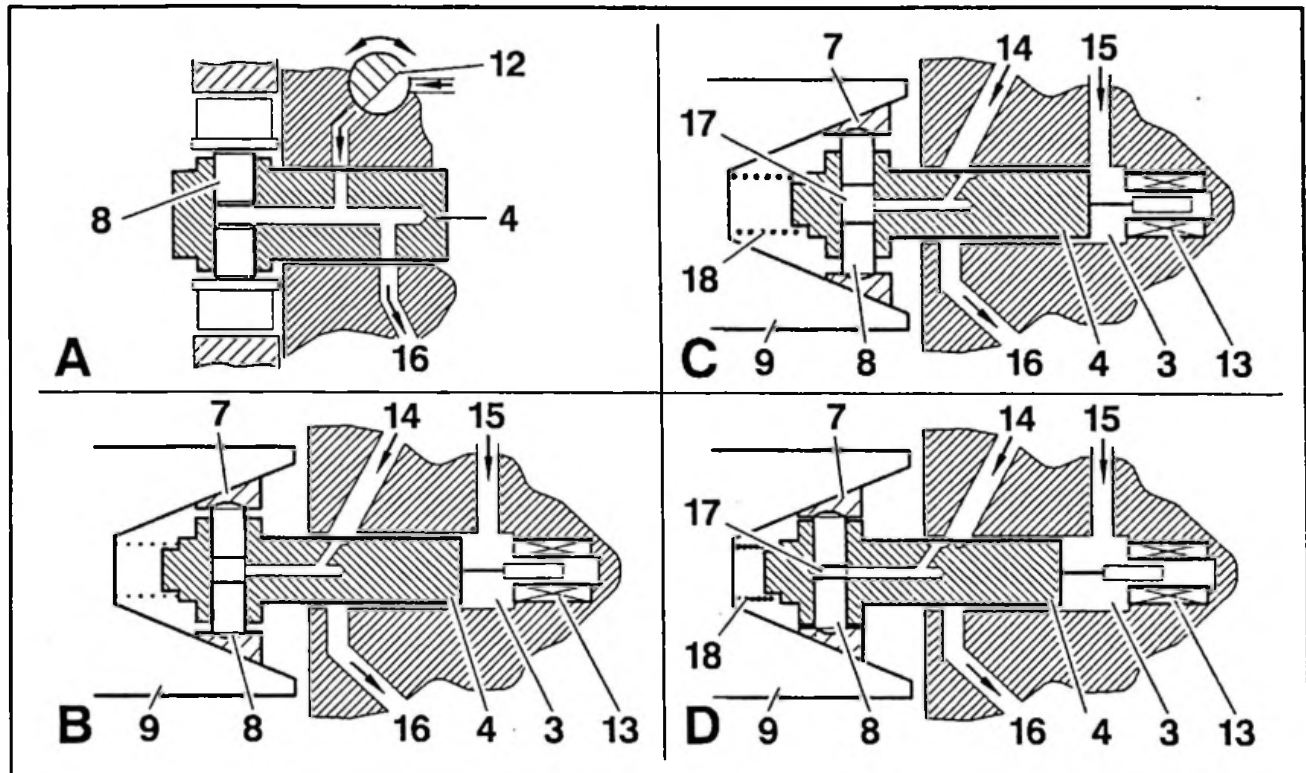


Fig : B1HP0CCD

A : pompe d'injection type DPC.

B C D : pompe d'injection EPIC.

C : pompe d'injection EPIC, débit maxi.

D : pompe d'injection EPIC, débit mini.

(3) cavité rotor.

(4) rotor distributeur.

(7) patin porte galet.

(8) pistons.

(9) rampe oblique (sur rotor).

(12) soupape régulatrice.

(13) capteur : position rotor.

(14) entrée : gazole (débit).

(15) entrée : gazole - contrôle du débit.

(16) sortie vers injecteur.

(17) quantité de gazole injectée.

(18) ressort de rappel.

1.2.1 – Pompe d'injection type DPC (rappel)

Dans la phase d'admission gazole : les pistons ne s'écartent pas toujours au maximum.

L'écartement des pistons (donc la quantité de gazole injecté), est réglé par la soupape de dosage.

Pendant la phase d'injection, les pistons sont rapprochés par les cames de l'anneau à cames ; il y a création de la pression d'injection puis distribution.

L'écartement maximum possible des pistons est réglé par le fournisseur.

1.2.2 – Pompe d'injection EPIC

Dans la phase d'admission gazole : l'écartement des pistons est toujours maximum (pas de soupape de dosage).

Pour moduler le débit il est nécessaire de modifier l'écartement maximum des pistons.

Le rotor se déplace sous l'action de la pression du gazole dans la cavité rotor ou sous l'action du ressort de rappel.

Les patins porte galets reliés aux pistons d'injection se déplacent sur la rampe oblique du rotor dès que le volume de carburant dans la cavité rotor change, modifiant ainsi l'écartement maximum des deux pistons d'injection.

Lorsque le volume de gazole dans la cavité rotor est minimum : débit maxi (écartement des pistons maximum).

Lorsque le volume de gazole dans la cavité rotor est maximum : débit mini (écartement des pistons minimum).

Le volume de gazole dans la cavité rotor est réglé par les électrovannes de débit + et débit -.

Le calculateur, à partir du débit d'injection déterminé (débit = position rotor) :

- active ou désactive une des 2 électrovannes (débit + ou débit -)
- le volume de gazole dans la cavité rotor est modifié
- le rotor se déplace (en quelques tours de rotations de l'arbre de pompe d'injection)

Le calculateur effectue ensuite :

- mesure : position rotor (capteur position rotor)
- une correction de la position du rotor par une nouvelle désactivation d'une des deux électrovannes (si la position est différente de celle fixée par la consigne)

NOTA : Lorsque le volume de gazole dans la cavité rotor ne change pas (blocage par les électrovannes de débit + et débit -), le rotor distributeur ne se déplace pas = le débit reste constant.

1.3 – Protection anti-ébullition

En complément du circuit de refroidissement optimisé, le calculateur d'injection intègre une stratégie anti-ébullition du liquide de refroidissement.

Lors de roulage en conditions sévères, pour éviter l'ébullition du liquide de refroidissement, la quantité de carburant injecté est limitée ce qui entraîne une réduction de la vitesse du véhicule.

2 - REGULATION D'AVANCE

Sur les moteurs diesel, il est nécessaire de faire varier le début d'injection de manière à obtenir une combustion optimale du carburant ce qui permet :

- une consommation minimale
- des émissions polluantes minimales
- une puissance maximale

Le début d'injection est assuré par le variateur d'avance de la pompe d'injection.

Paramètres déterminant l'avance théorique à l'injection de carburant commandé par le calculateur :

- information régime moteur
- débit de carburant injecté
- début de l'injection - capteur de levée d'aiguille
- température eau moteur

2.1 - Pompe d'injection

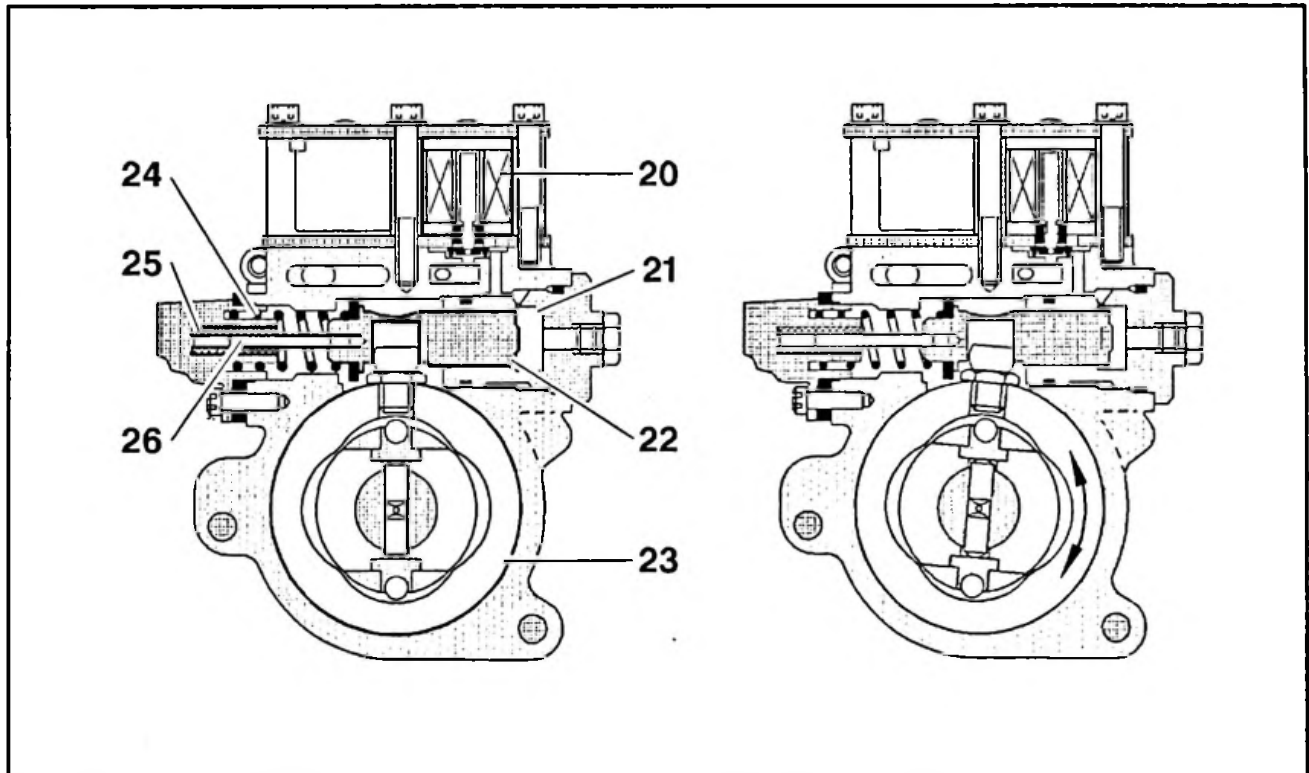


Fig : B1HP0CDD

- (20) électrovanne d'avance.
- (21) pression modulée.
- (22) piston d'avance.

- (23) anneau à cames.
- (24) ressort d'avance.
- (25) capteur position came.
- (26) noyau magnétique.

2.2 - Fonctionnement

En fonctionnement, la pression de carburant, modulée par l'électrovanne d'avance, est appliquée au piston d'avance.

Le mouvement axial du piston d'avance, transmis à l'anneau à cames :

- modifie la position de l'anneau à cames
- décale d'un certain angle la position d'attaque des pistons haute pression par rapport à la position angulaire du vilebrequin (sur les cames de l'anneau à cames)

A partir de l'avance théorique déterminée par le calculateur (avance à l'injection = position anneau à cames) :

- l'électrovanne d'avance est activée par une tension à rapport cyclique variable
- la pression modulée de carburant permet le déplacement du piston d'avance qui fait varier l'avance à l'injection

Le calculateur effectue ensuite :

- mesure : position anneau à cames (capteur position came)
- une correction de la position de l'anneau à cames par une activation de l'électrovanne d'avance (si la position est différente de celle fixée par la consigne)

En complément, l'injecteur de levée d'aiguille permet au calculateur de corriger de manière dynamique l'avance à l'injection.

NOTA : Electrovanne d'avance non alimentée => avance maximum.

3 - CIRCUIT HYDRAULIQUE DE COMMANDE

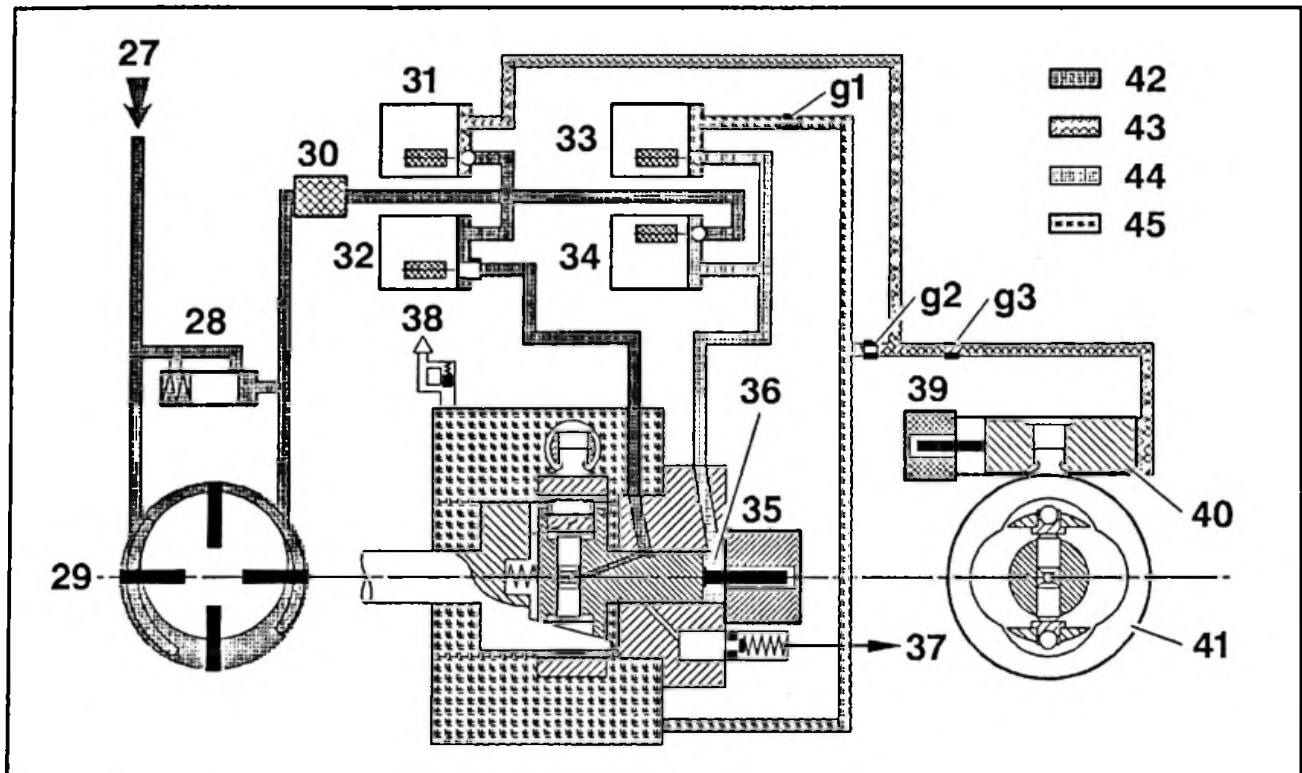


Fig : B1HP0CED

- (g1) (g2) (g3) : étrangleurs.
- (27) aspiration : gazole.
- (28) clapets de régulation : pression de transfert.
- (29) pompe à palettes.
- (30) filtre.
- (31) électrovanne d'avance.
- (32) électrovanne de stop.
- (33) électrovanne de débit +.
- (34) électrovanne de débit -.
- (35) capteur position rotor.
- (36) cavité rotor.
- (37) sortie vers injecteur.
- (38) retour.
- (39) capteur position came.
- (40) piston d'avance.
- (41) anneau à cames.
- (42) pression de transfert.
- (43) contrôle : avance à l'injection.
- (44) contrôle : position rotor.
- (45) pression interne de la pompe.

3.1 – Contrôle du débit

Le volume de gazole dans la cavité rotor est réglé par les électrovannes de débit + et débit –.

La quantité de gazole injectée dépend directement de la position du rotor.

Les électrovannes sont hydrauliquement fermées lorsqu'elles sont alimentées.

Contrôle du débit :

Electrovanne de débit +	Electrovanne de débit –	Quantité de gazole dans la cavité rotor	Débit
Non alimentée	Alimentée	Diminution (sous l'action du ressort de rappel, la cavité rotor se vide)	Augmentation
Alimentée	Non alimentée	Augmentation (admission de gazole par la pression de transfert)	Diminution
Alimentée	Alimentée	Stable	Le débit reste constant

L'étrangleur g1 permet lorsque les électrovannes de débit + et débit – ne sont pas alimentées de déplacer le rotor vers la position débit nul (augmentation de la pression et du volume de gazole dans la cavité rotor).

3.2 – Contrôle : avance à l'injection

L'électrovanne d'avance permet de moduler la pression appliquée sur le piston d'avance (le piston relié à l'anneau à cames, permet de faire varier l'avance à l'injection).

L'électrovanne d'avance est activée par une tension à rapport cyclique variable.

Electrovanne d'avance non alimentée => avance maximum.

L'électrovanne est alimentée (courant maximum) : avance minimum (retard à l'injection).

L'étranglement g2 permet d'éviter la fuite de pression de contrôle de l'avance (présence sur le canal d'alimentation du piston d'avance de l'étranglement g3).

L'étranglement g3 permet de filtrer les pulsations de gazole dues à l'injection.

4 – RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

NOTA : Uniquement en dépollution L3 (EURO 96).

Conditions permettant le recyclage des gaz d'échappement :

- régime moteur
- charge moteur
- température eau moteur

Le recyclage est de type tout ou rien.

Les phases de recyclage sont mémorisées dans des cartographies permettant :

- de déterminer très précisément les phases de recyclage – normes antipollution
- d'optimiser l'agrément de conduite

Il n'y a plus de recyclage à partir d'une altitude d'environ 1500 mètres (réautorisation à partir de 1200 mètres).

5 – PRECHAUFFAGE ET POSTCHAUFFAGE

Les temps de préchauffage et postchauffage sont déterminés par le boîtier de préchauffage – postchauffage.

Le calculateur peut commander l'interruption du postchauffage.

Paramètres pouvant interrompre le postchauffage :

- charge moteur – régime moteur
- température eau moteur

Temps de postchauffage (maximum) : 3 minutes.

6 – AGREMENT DE CONDUITE

6.1 – Régulation du régime de ralenti

La régulation du régime de ralenti est effectuée à partir de la température d'eau moteur.

Le système permet :

- de réguler le régime de ralenti
- d'obtenir un régime de ralenti accéléré dégressif en fonction du réchauffage du moteur
- d'injecter une quantité de carburant personnalisée à chaque cylindre pour corriger d'éventuels défauts d'acyclisme
- d'améliorer le régime de ralenti véhicule roulant

6.2 – Limitation des à-coups

La demande du conducteur est filtrée par le calculateur d'injection pour éviter les à-coups.

Lors d'une accélération :

- le débit d'injection est augmenté d'une faible valeur
- le groupe motopropulseur bascule sur ses cales
- le calculateur détecte une légère variation de régime moteur (capteur régime moteur)
- le groupe motopropulseur est en appui sur ses cales
- le débit d'injection est appliqué sans risque d'à-coups

NOTA : Lors d'une décélération le débit d'injection est diminué progressivement pour éviter les à-coups.

6.3 – Régulation sur-régime

Lorsque le moteur dépasse la valeur de régime maximum, le système d'injection diminue progressivement le débit d'injection afin de diminuer l'effet de "mur".

6.4 – Sur-débit temporaire

Dans certaines conditions, le débit maximum autorisé est augmenté de façon temporaire afin d'améliorer les reprises.

7 – AUTRES FONCTIONS

7.1 – Réfrigération

Le calculateur peut couper l'alimentation de l'embrayage électromagnétique du compresseur de réfrigération dans les cas suivants (relais coupure compresseur réfrigération) :

- démarrage du véhicule
- accélération (reprise à bas régime, forte charge)

7.2 – Ordinateur de bord

Le calculateur d'injection envoie à l'ordinateur de bord l'information consommation instantanée sous forme de créneaux de tension.

7.3 – Antidémarrage codé

ATTENTION : En cas de perte du code d'antidémarrage codé, il est nécessaire de procéder au changement du calculateur d'injection.

REPARATION : INJECTION LUCAS DIESEL EPIC

1 – POMPE D'INJECTION

Toute intervention est prohibée sur les pièces suivantes :

- sonde de température – gazole
- capteur : position came
- capteur : position rotor
- électrovanne d'avance
- électrovanne de débit +, électrovanne de débit -
- électrovanne de stop
- résistance calibration
- faisceau électrique – pompe d'injection

ATTENTION : La pompe, par construction, ne nécessite qu'un calage à la pige (voir opération correspondante).

2 – CONNECTEUR : POMPE D'INJECTION

IMPERATIF : Pour déverrouiller le connecteur repousser la languette de verrouillage (en partie supérieure) vers le centre.

ATTENTION : Lors du déverrouillage, le connecteur effectue une rotation violente sous l'action du ressort de rappel.

3 – PORTE-INJECTEUR NUMERO 4

En cas de défaillance du capteur de levée d'aiguille, il est nécessaire de procéder au changement du porte-injecteur complet.

L'ensemble capteur-injecteur est réglé en usine. Toute modification du réglage (retardage par exemple) se traduit par des dysfonctionnements moteur (erreur sur l'information début d'injection).

ATTENTION : Tout retardage de l'injecteur numéro 4 est proscrit.

IMPERATIF : S'assurer que l'on repose bien, sur le cylindre numéro 4, l'injecteur numéro 4 (injecteur à capteur de levée d'aiguille).

4 – FILTRE A GAZOLE

A chaque changement du filtre à gazole (défaut : position rotor et/ou défaut : position came ; ces défauts sont enregistrés dans le calculateur) : il faut procéder à l'effacement des défauts après avoir fait tourner le moteur (dégazage automatique de la pompe d'injection).

5 – CONTROLE DU CALAGE : POMPE D'INJECTION

Contrôle du calage de pompe injection ; à l'aide d'outils de diagnostic (après le démontage/remontage de la pompe par exemple).

A l'aide d'outils de diagnostic : station SOURIAU 26A ou boîtier ELIT :

- lire les paramètres ; moteur tournant
- contrôler que la valeur du paramètre "correction de calage" est comprise dans l'intervalle de tolérance (-2° ; +2°)

En cas de valeur hors tolérance, il faut contrôler le calage statique de la pompe d'injection (voir opération correspondante).

Les conséquences d'un mauvais calage sont :

- difficultés démarrage
- allongement du temps de démarrage