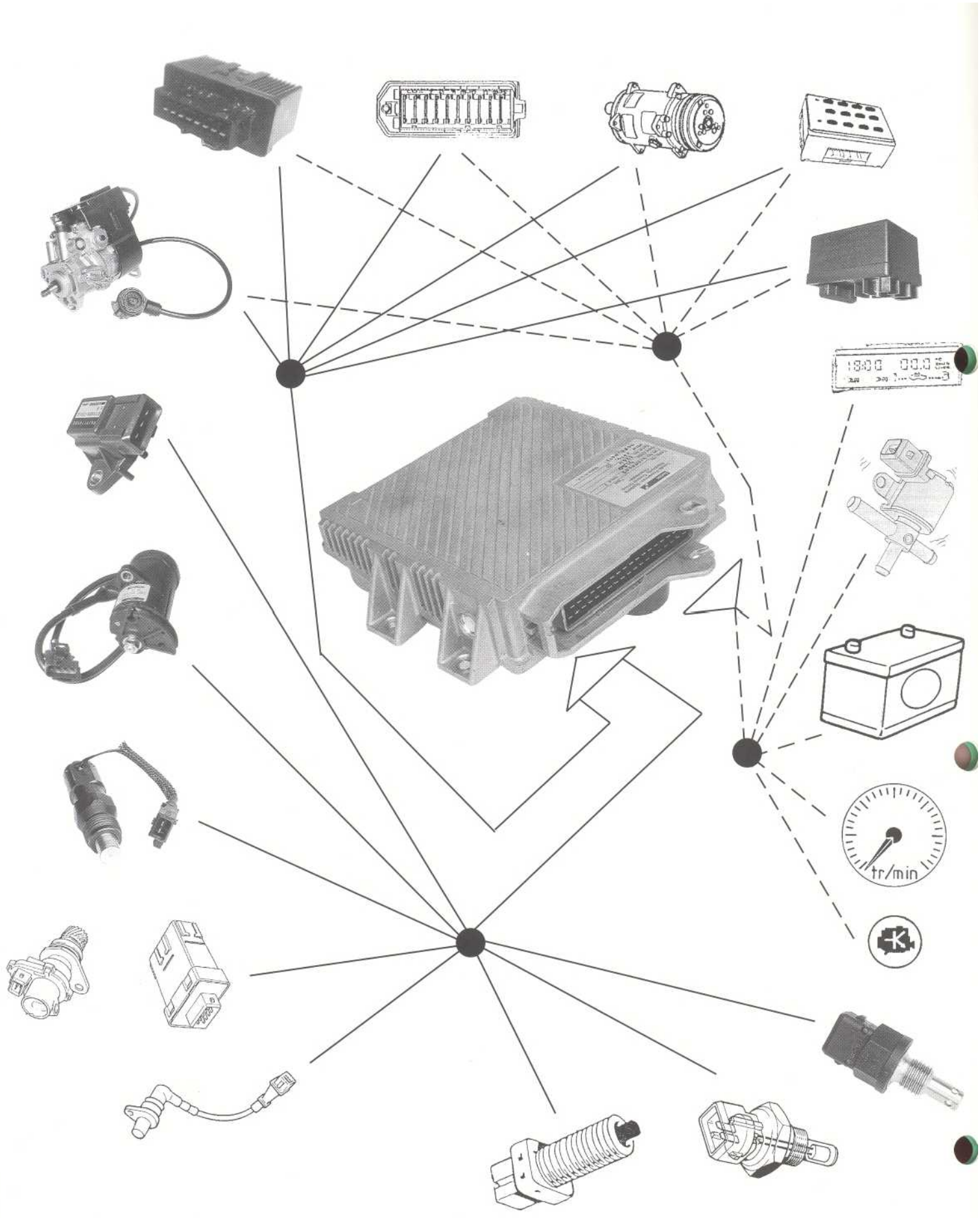
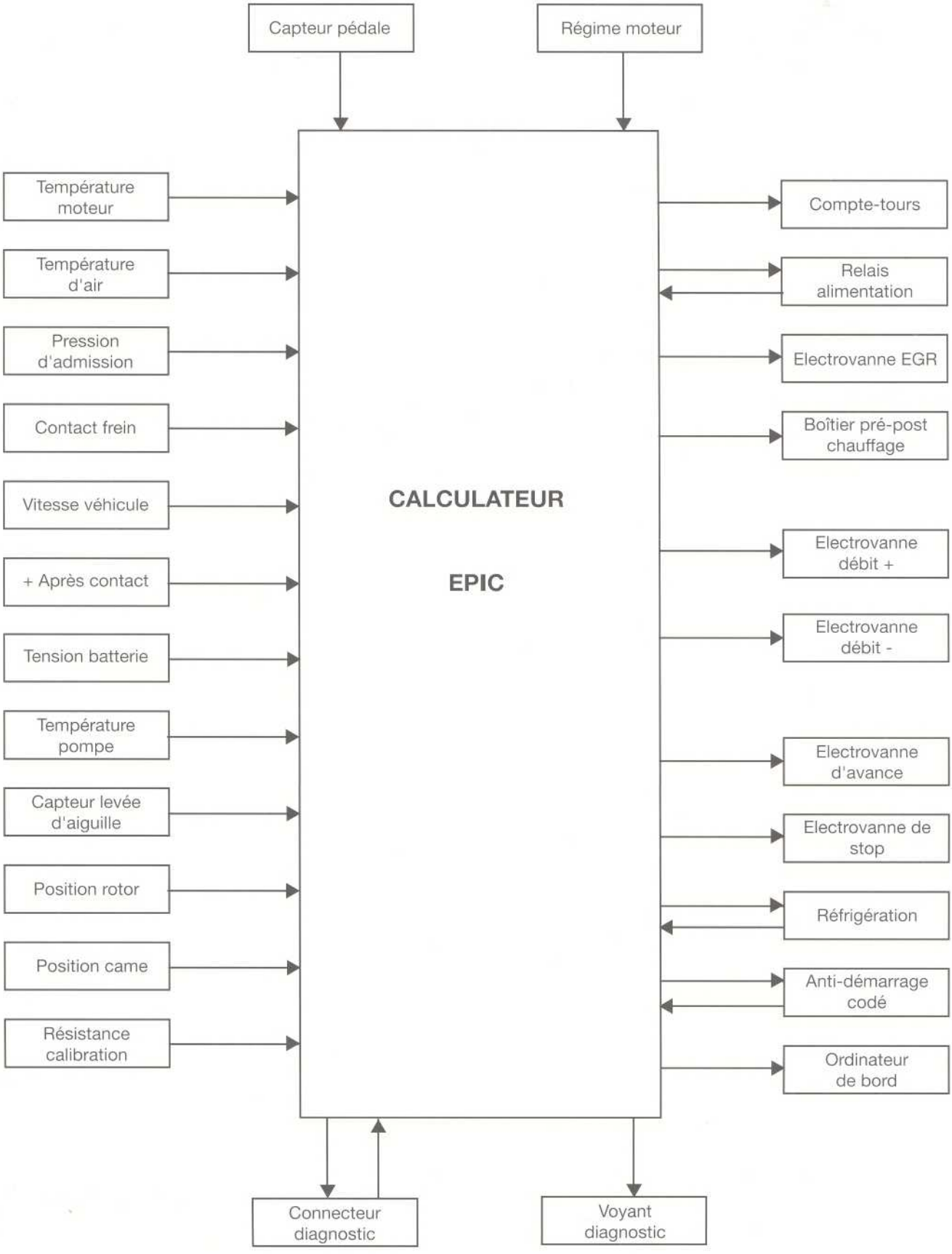
- Avant-propos 3
- Principe de fonctionnement 4
- Circuit hydraulique 8
- Eléments du système 13
- Fonctionnement 22
- Phases de fonctionnement 24
- Stratégies de secours 27
- Diagnostic 29
- Défauts 32
- Affectation des broches du calculateur 34

Le système d'injection diesel EPIC (Electronically Programmed Injection Control) a été développé par LUCAS et PSA.

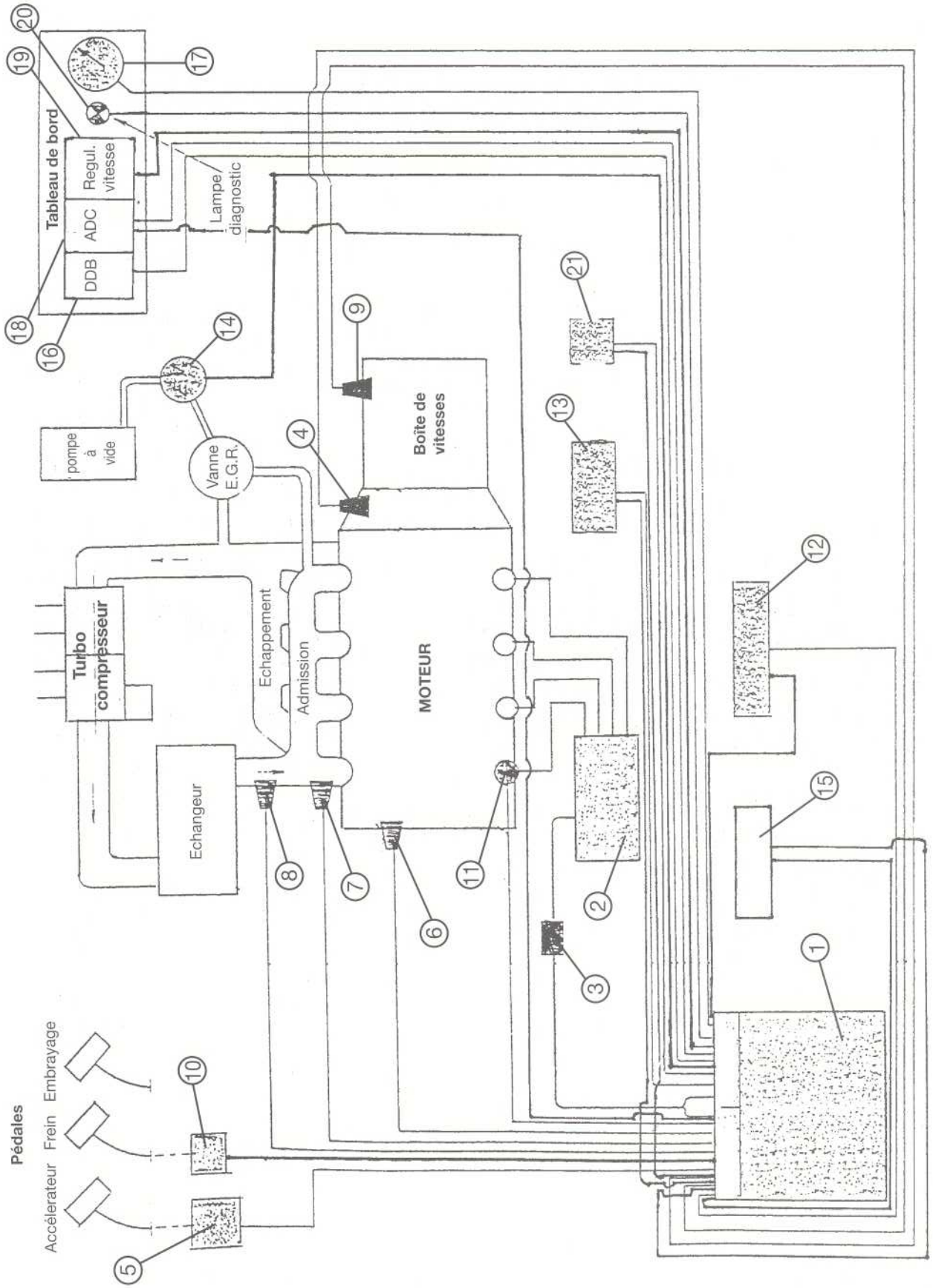
Ce dispositif d'injection électronique appliqué sur le moteur XUD11BTE, gère l'avance et le débit de gazole pour :

- répondre à la norme antipollution CEE 96 (L3)
- améliorer l'agrément de conduite
- réduire la consommation
- optimiser les performances (sur les débits temporaires)


tr/min


Capteur pédale
Régime moteur
Température moteur
Température d'air
Pression d'admission
Contact frein
Vitesse véhicule
+ Après contact
Tension batterie
Température pompe
Capteur levée d'aiguille
Position rotor
Position came
Résistance calibration
CALCULATEUR
EPIC
Compte-tours
Relais alimentation
Electrovanne EGR
Boîtier pré-post chauffage
Electrovanne débit +
Electrovanne débit -
Electrovanne d'avance
Electrovanne de stop
Réfrigération
Anti-démarrage codé
Ordinateur de bord
Connecteur diagnostic
Voyant diagnostic

SYNOPTIQUE



(1) L'ADC sera disponible en option ou en série suivant les pays de destination

NOTA : Les options ODB et Régulation de Vitesse ne seront pas disponibles sur les véhicule le l'AM 95.

NOMENCLATURE

1 - Calculateur

2 - Pompe d'injection

3 - Connecteur Kostal

4 - Capteur régime moteur

5 - Capteur pédale d'accélérateur

6 - Capteur température moteur

7 - Capteur pression d'air admission

8 - Capteur température d'air

9 - Capteur vitesse véhicule

10 - Contacteur de frein

11 - Capteur levée d'aiguille

12 - Relais d'alimentation

13 - Relais de coupure alimentation

14 - Electrovanne EGR

15 - Boîtier de préchauffage

16 - Ordinateur de bord

17 - Compte tours

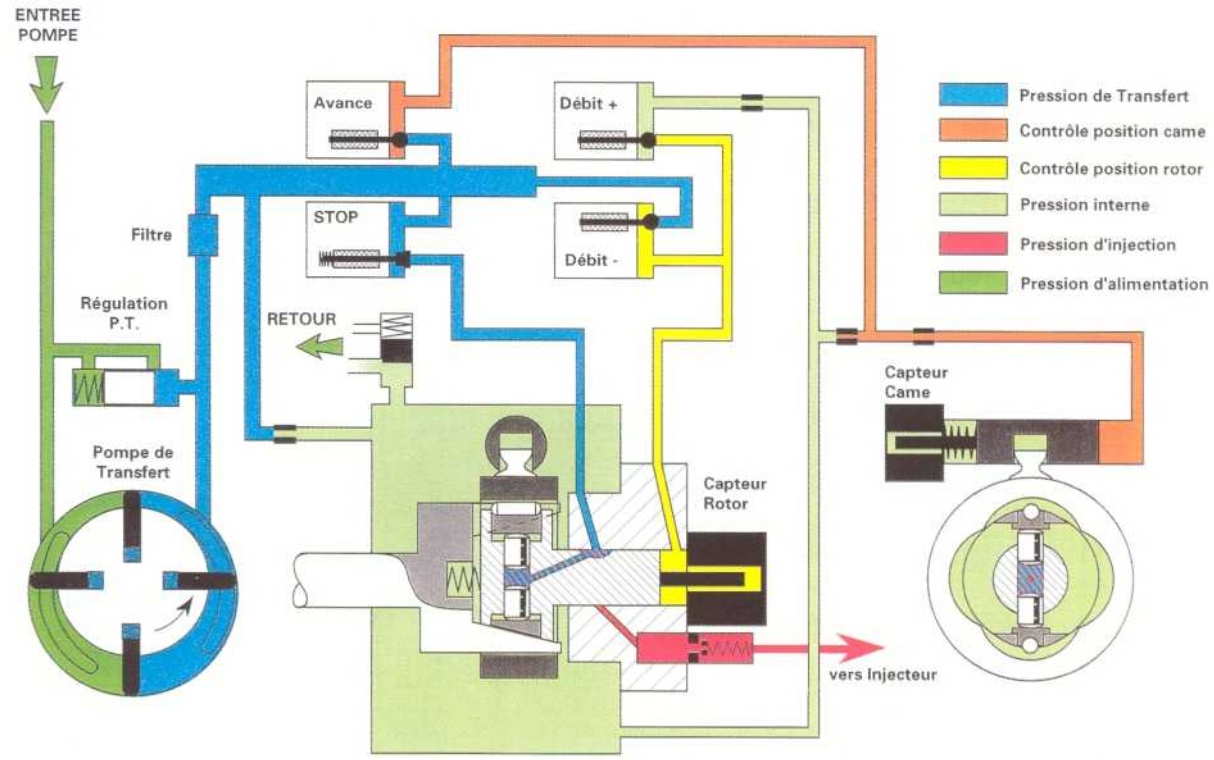
18 - Anti-démarrage codé

19 - Régulation de vitesse

20 - Témoin auto-diagnostic

21 - Connecteur diagnostic

CIRCUIT HYDRAULIQUE DE LA POMPE EPIC

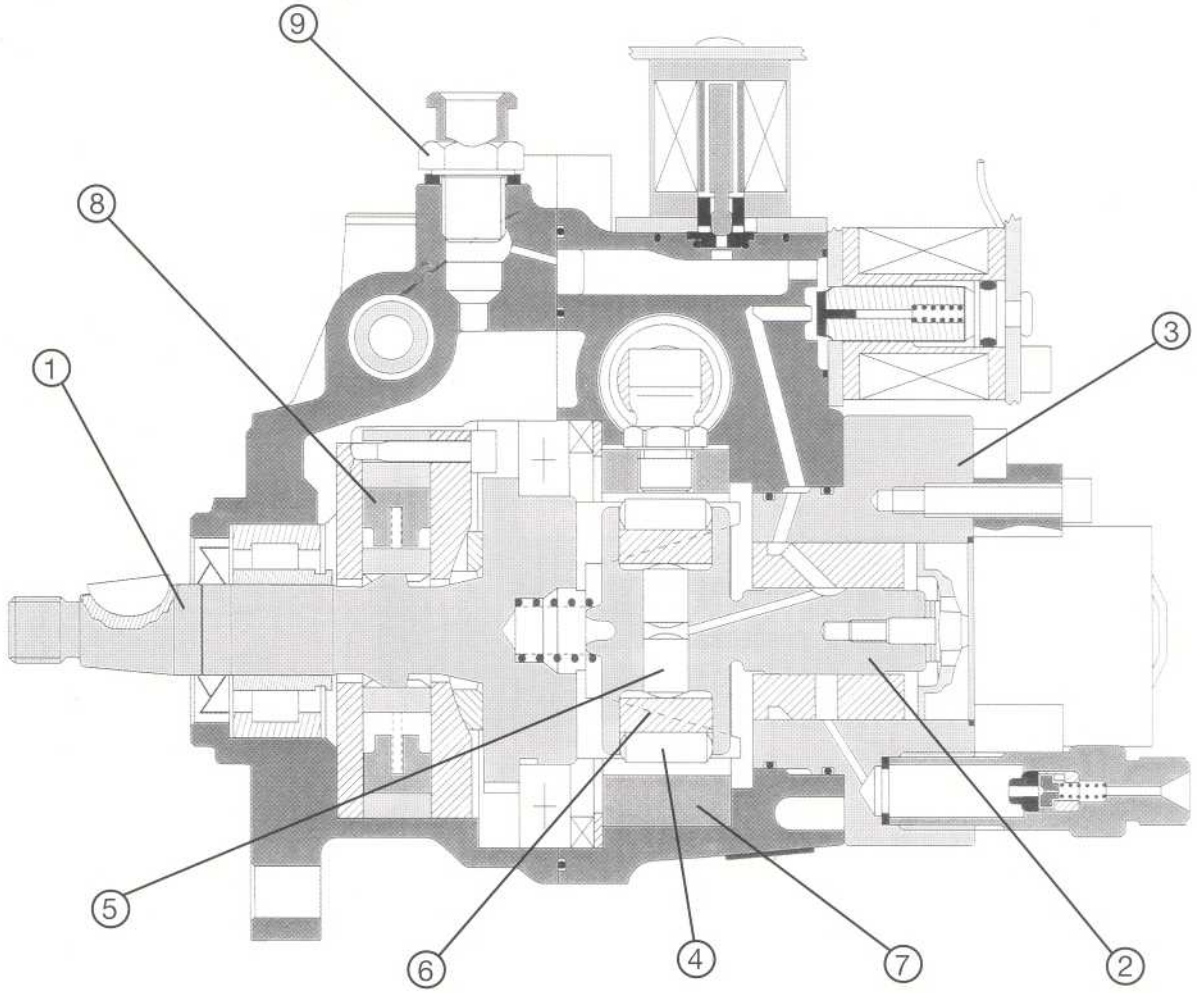


Le système d'injection doit assurer 3 fontions :

- Pompage (mise en pression du gazole)
- Dosage (variation de la quantité de gazole injectée)
- Distribution (liaison avec chaque injecteur)

Ces 3 fonctions sont assurées à l'intérieur de la pompe par différents éléments mécaniques et par des variations de pression. Le principe de base reprend, dans ses grandes lignes, celui d'une pompe DPC LUCAS.

POMPAGE

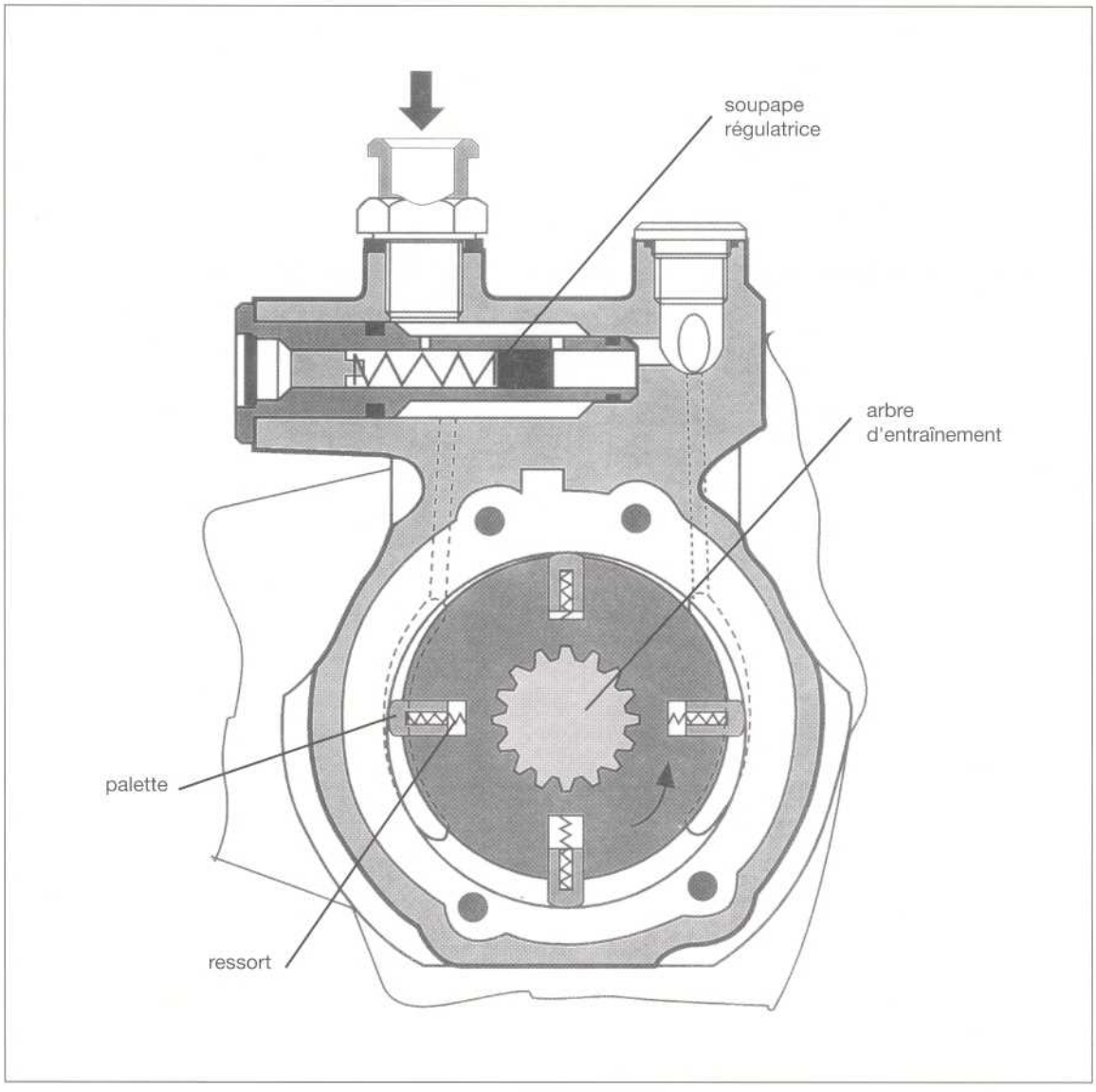


1	Arbre d'entraînement
2	Rotor distributeur
3	Tête hydraulique
4	Galet
5	Piston
6	Patin porte-galet
7	Anneau à cames
8	Pompe de transfert
9	Retour

La fonction pompage est assurée par 2 éléments :

- La pompe de transfert (aspiration du gazole provenant du réservoir et mise en place d'une pression constante à l'intérieur de la pompe).
- Le rotor distributeur avec l'anneau à cames (création de la haute pression).

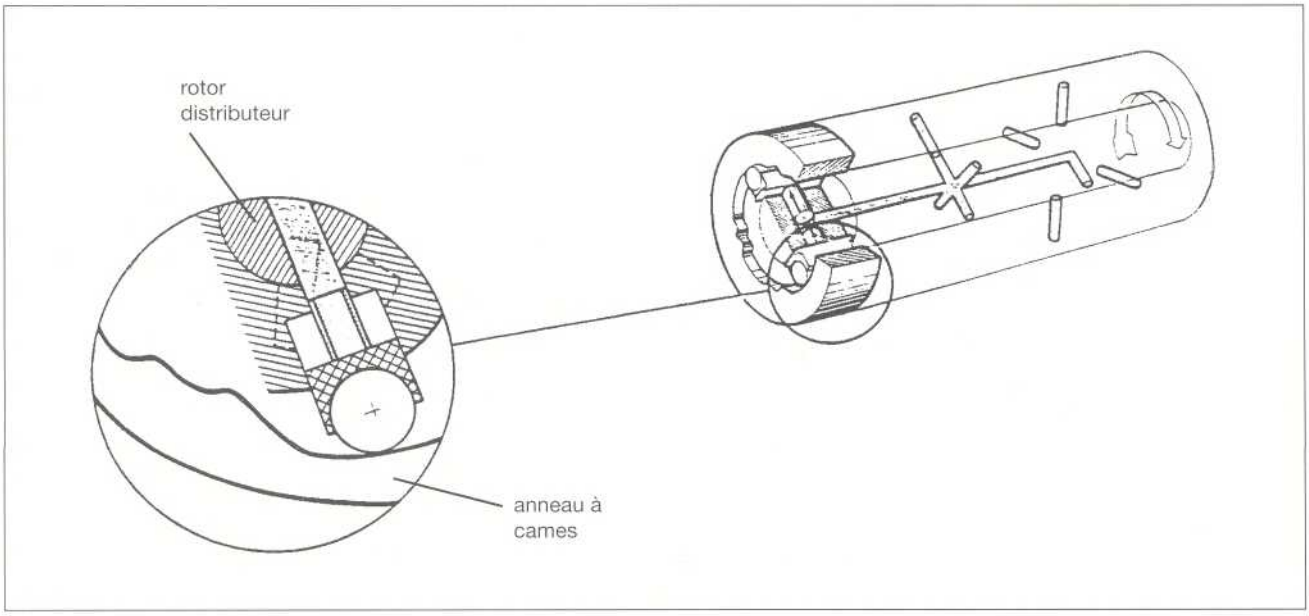
La pompe de transfert



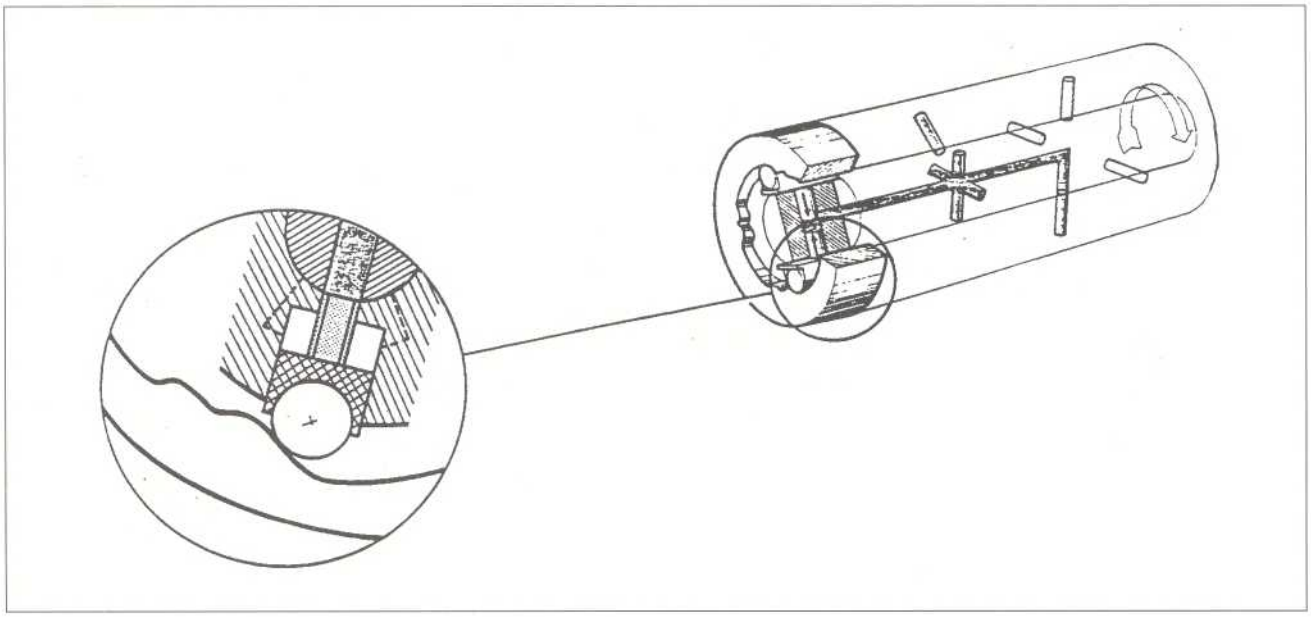
La pompe de transfert est une pompe à palettes entraînée par le moteur. Elle fournit une pression qui est régulée par la soupape régulatrice. Pour permettre au dispositif de dosage de fonctionner dès le démarrage, les palettes sont repoussées vers l'extérieur par des ressorts, ainsi la pression est obtenue dès les premiers tours moteur.

Le rotor distributeur - l'anneau à cames

Aspiration

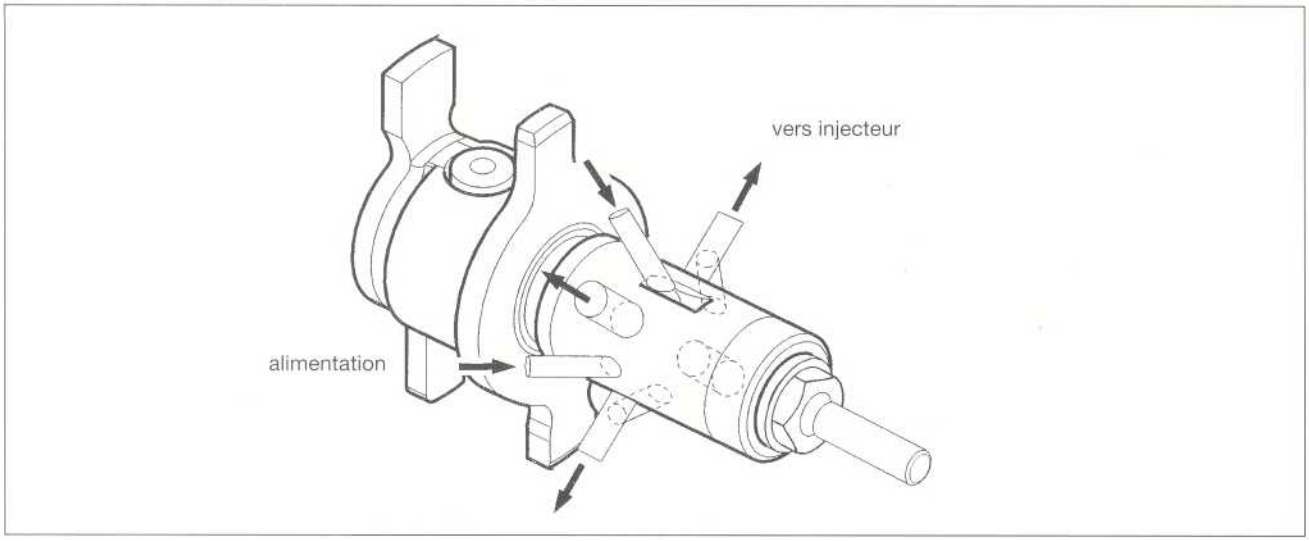


Refoulement



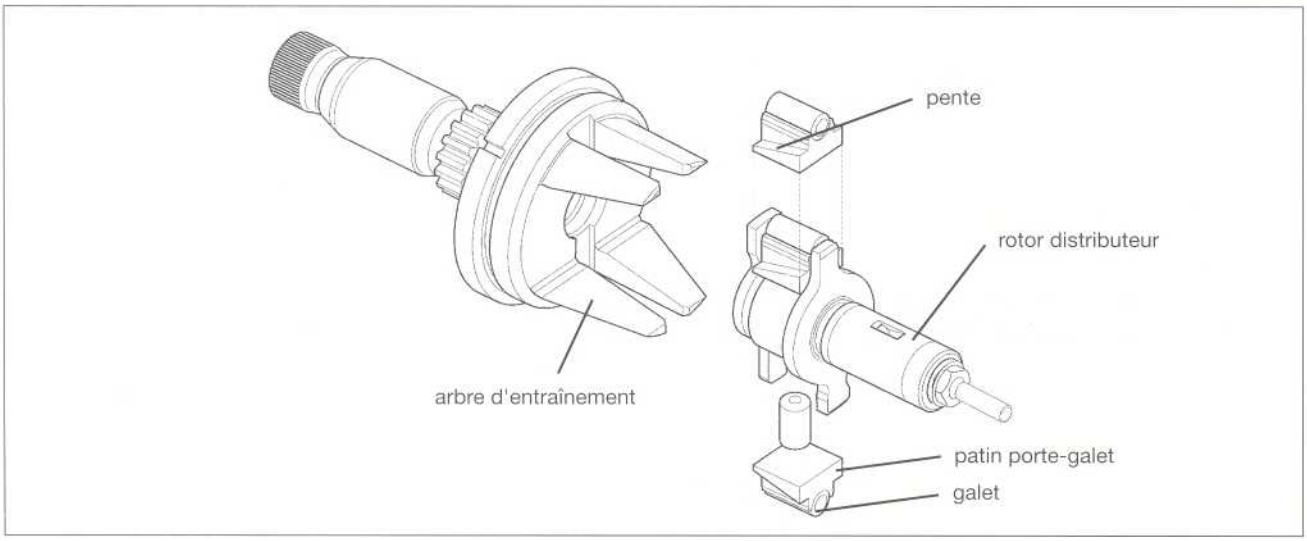
Le rotor distributeur est composé de 2 pistons reliés chacun à un galet et à un porte-galet. Ces galets se déplacent vers l'intérieur du rotor distributeur sous l'effet de l'anneau à cames. Ce déplacement entraîne une diminution de volume dans la chambre du rotor distributeur donc une variation de pression. Il y a création de la pression d'injection.

DISTRIBUTION



Dès la mise en pression du gazole, le rotor distributeur par sa rotation, permet de mettre en communication le gazole sous pression avec un injecteur.

DOSAGE



La quantité injectée dépend de la position des galets lorsqu'ils viennent s'appuyer sur les cames. Si les galets sont repoussés vers l'extérieur : le débit augmente, inversement vers l'intérieur : le débit diminue. Pour permettre de modifier la position des galets, les patins porte-galets comportent une pente qui suivant la position axiale du rotor distributeur permet de modifier le débit.

Calculateur

Le calculateur exploite les informations reçues via les différentes sondes et capteurs et permet d'assurer les fonctions suivantes :

- Contrôle du débit
- Contrôle de l'avance
- Stratégies d'agrément de conduite

Une tresse anti-parasitage relie le calculateur à la masse.
Le calculateur comporte 55 broches.

Pompe d'injection

La pompe d'injection assure 3 fonctions :

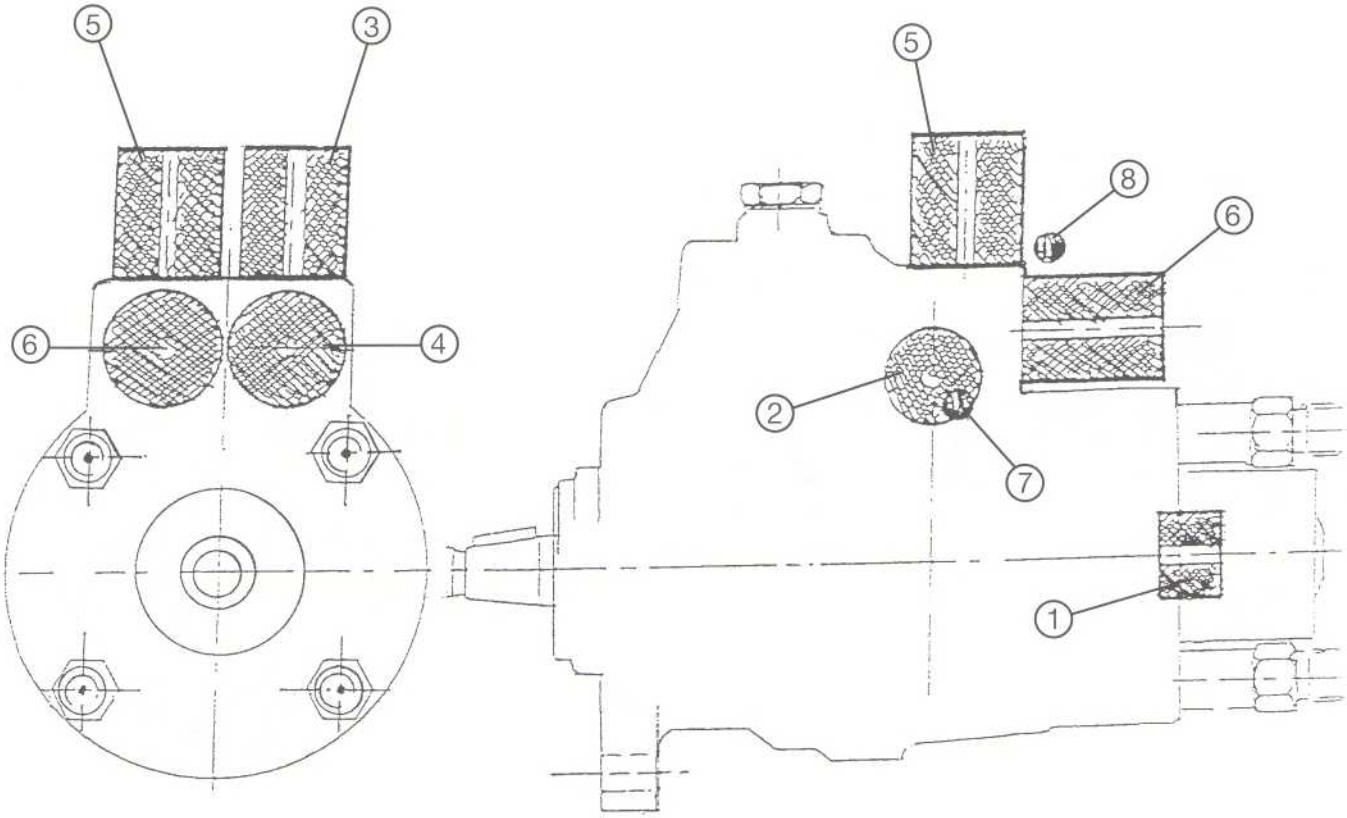
- pompage
- dosage
- distribution

Pour cela, elle est composée de différents éléments de contrôles suivants :

- capteur position rotor
- capteur position came
- électrovanne débit +
- électrovanne débit -
- électrovanne d'avance
- capteur température pompe
- électrovanne de stop
- résistance de calibration

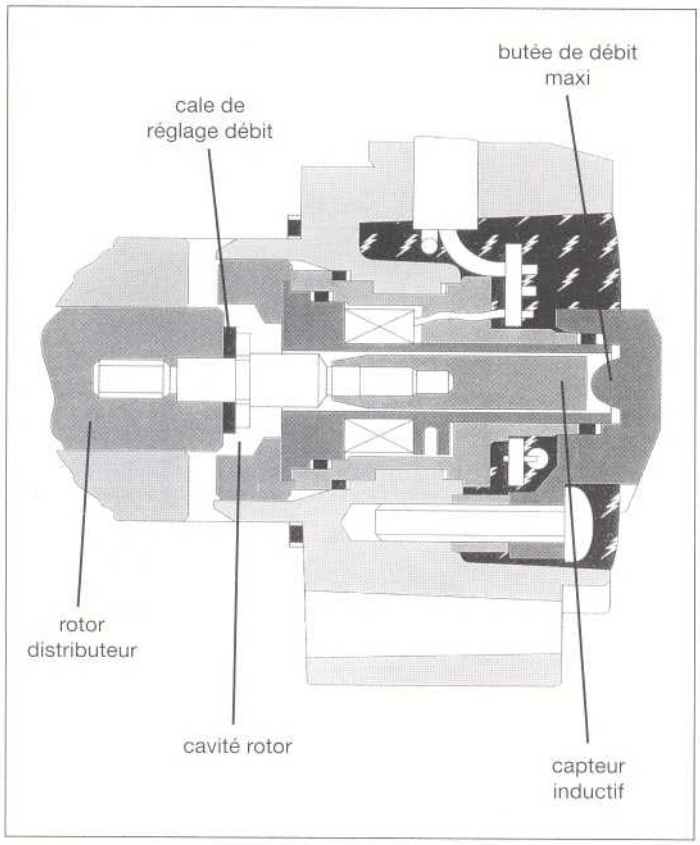
Le branchement électrique de la pompe est assuré par de la connectique "KOSTAL" (13 broches).

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS DE COMMANDE ET DE CONTRÔLE SUR LA POMPE



1	Capteur position + rotor
2	Capteur position came
3	Electrovanne débit +
4	Electrovanne débit -
5	Electrovanne d'avance
6	Electrovanne de stop
7	Capteur température pompe
8	Résistance de calibration

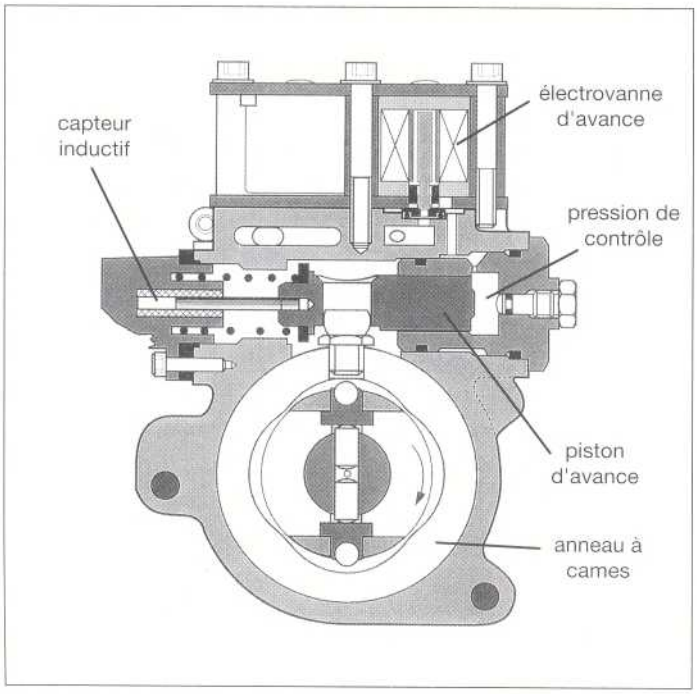
Capteur position rotor



La position du rotor varie avec le volume de carburant dans la cavité rotor.

La mesure, de cette position, est effectuée par un capteur inductif solidaire de la tête hydraulique. Le noyau est vissé à l'extrémité du rotor. Une thermistance est incluse dans le capteur pour tenir compte de la température.

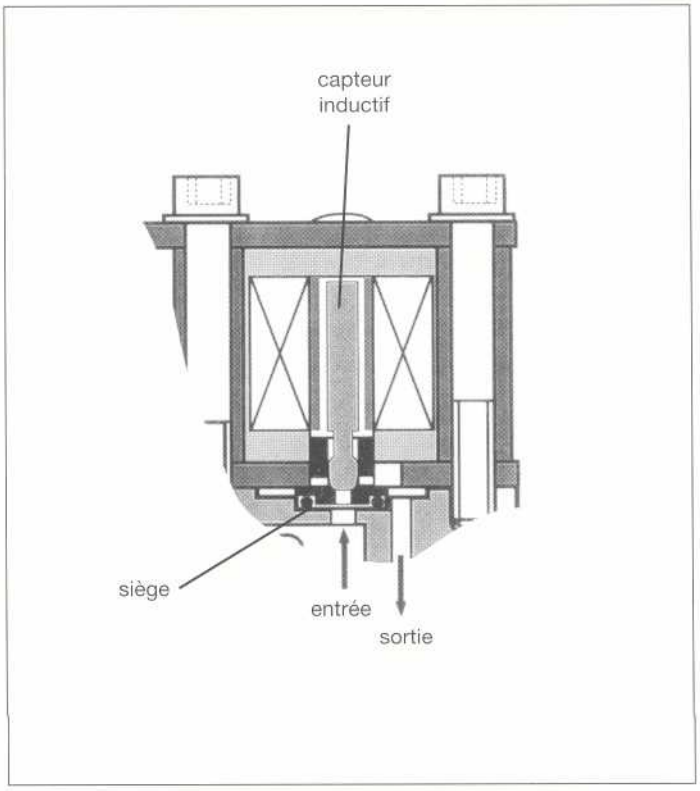
Capteur position came



Le piston d'avance est poussé vers la position d'avance minimum par un ressort et par la pression interne tandis qu'une pression de contrôle variable permet de repousser le piston vers la position d'avance demandée.

Le capteur position came, solidaire du carter, est un capteur inductif mesurant la position du piston d'avance. Le noyau est fixé sur le piston d'avance. La position came mesurée est compensée en fonction de la température.

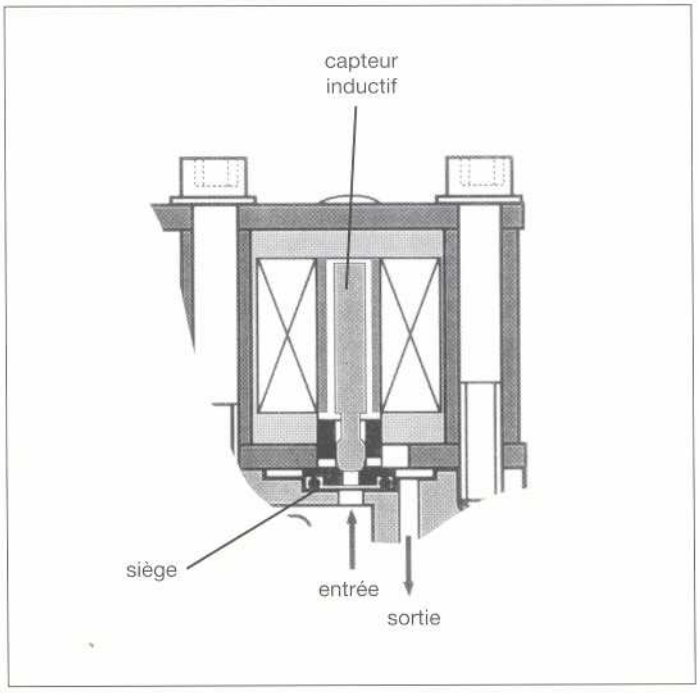
Electrovannes débit+ et -



Le calculateur contrôle la position du rotor en modifiant le volume de carburant dans la cavité rotor. Deux électrovannes sont reliées à cette cavité, l'une appelée "débit +" permet d'obtenir une fuite de carburant de la cavité vers la pression interne afin d'augmenter le débit. L'autre appelée "débit - " permet à la pression de transfert de communiquer avec la cavité afin de diminuer le débit. Ces 2 électrovannes sont alimentées pour être fermées, ainsi maintenir le rotor dans une position. Ce sont des électrovannes tout ou rien.

Non alimentées ces électrovannes sont ouvertes.

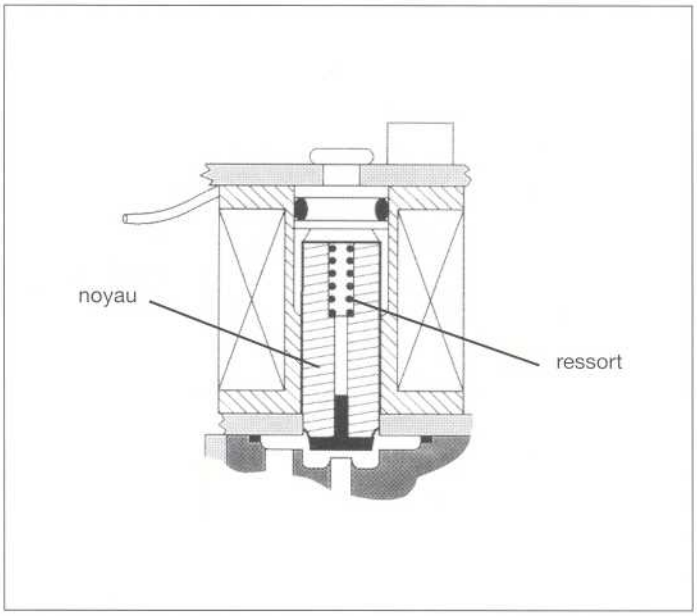
Electrovanne d'avance



La pression de contrôle d'avance est dosée à partir de la pression de transfert par une électrovanne à levée progressive. Cette électrovanne est alimentée par un courant à rapport cyclique variable.

Lorsque le courant est maxi, le noyau est maintenu sur son siège, la pression d'avance chute : diminution d'avance. Si le courant diminue, la levée du noyau s'effectue, la pression d'avance augmente : augmentation d'avance.
Non alimentée cette électrovanne est ouverte.

Electrovanne de stop



L'électrovanne de stop est alimentée pour s'ouvrir. Non alimentée, le ressort pousse le noyau sur son siège, ainsi la circulation de gazole vers les canaux d'alimentation est interrompue.

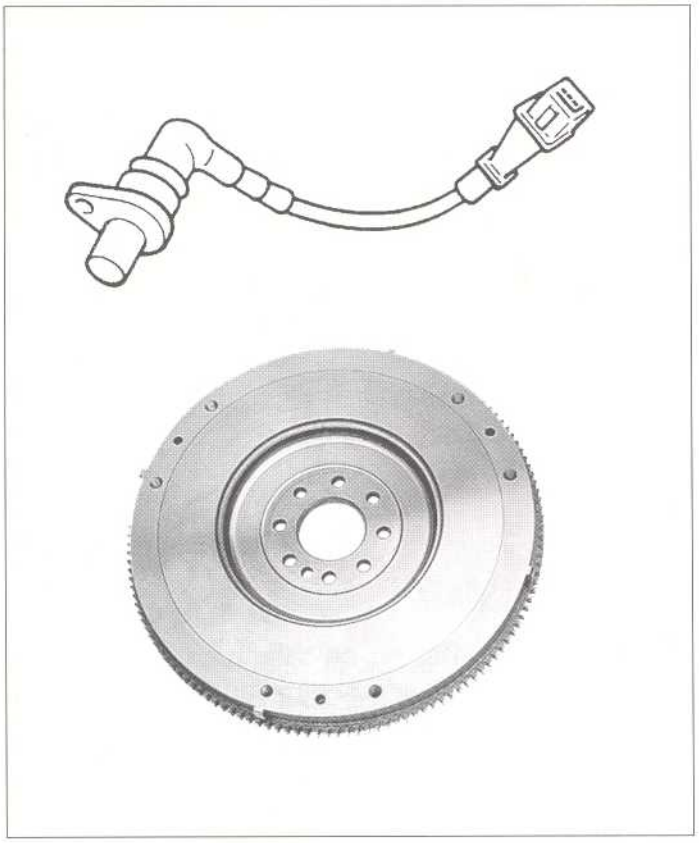
Capteur température pompe

C'est une thermistance, de type CTN (sa résistance décroît quand la température augmente), incorporée dans le capteur position came.

Résistance de calibration

Montée sur la pompe, elle permet un réglage fin du débit. Le réglage d'origine de la pompe est d'abord ajusté en modifiant l'épaisseur de la cale derrière le noyau du capteur position rotor. Ensuite, la valeur de résistance de calibration est choisie pour assurer la correction finale. Le calculateur mesure la valeur de la résistance connaissant, ainsi avec précision le réglage de la pompe.

Capteur régime et volant moteur



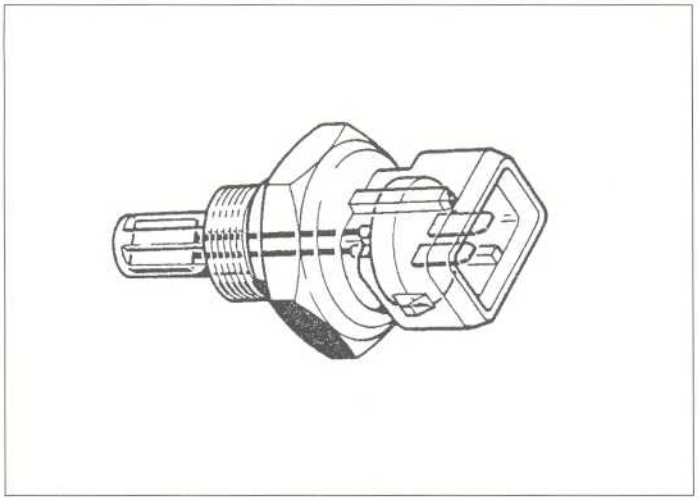
Ce capteur magnétique est fixé sur le carter d'embrayage. Il fournit, au calculateur, un signal au passage des 4 pions situés à 90° sur le volant moteur.

Capteur pédale

Relié à la pédale d'accélérateur, il permet au calculateur de connaître la demande du conducteur. il comprend un potentiomètre, dont la résistance varie proportionnellement avec la position de l'accélérateur, un contact à 2 positions (pied levé/pied appuyé) permettant de contrôler la validé de l'information fournie par le potentiomètre.

ATTENTION ! le réglage de ce potentiomètre n'est pas autorisé

Capteur température moteur

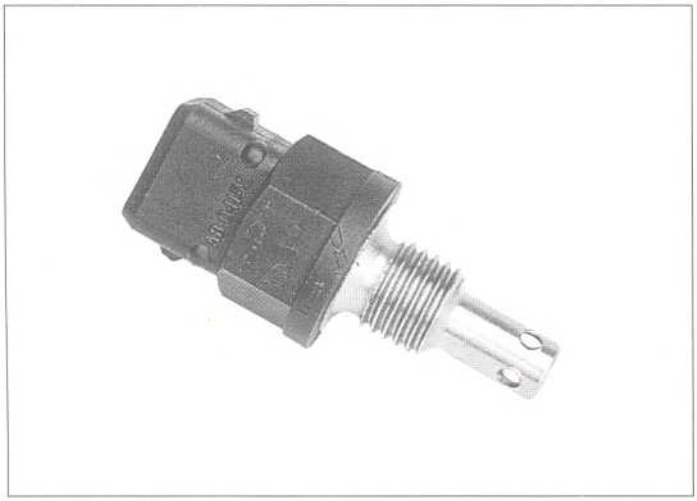


Il permet au calculateur de modifier le débit et l'avance en fonction de la température moteur. C'est une thermistance de type CTN, implantée sur le circuit d'eau.

Capteur de pression d'air

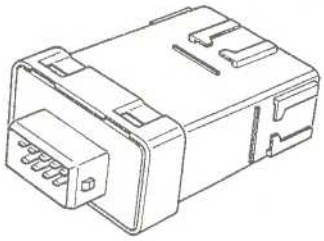
Il permet au calculateur de calculer la masse d'air qui entre dans le moteur. C'est un capteur piézo-électrique. Il fournit une tension proportionnelle à la pression d'admission.

Capteur température d'air



Il mesure la température d'air et permet au calculateur, avec l'information pression, de connaître la masse d'air entrant dans le moteur. C'est une thermistance de type CTN, sa résistance implantée sur le collecteur d'admission.

LE CAPTEUR VITESSE VÉHICULE



Le capteur vitesse véhicule est constitué d'un bobinage monté sur un noyau magnétique. Le rotor, en tournant, provoque une variation du champ magnétique, créant un courant induit (signal sinusoïdal) dans le bobinage.

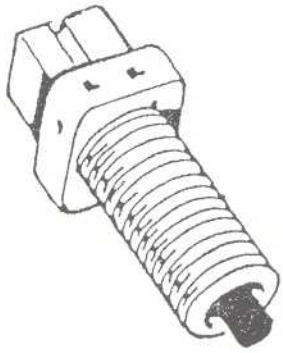
Il fournit au calculateur une information en phase de ralenti :

- véhicule arrêté,
- véhicule roulant : vitesse supérieure à 2 km/h

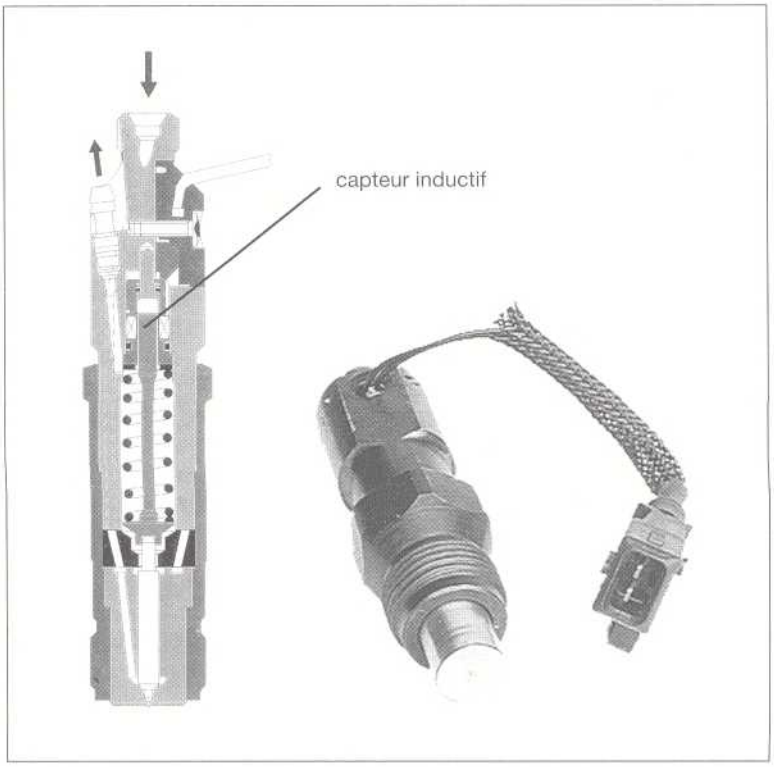
Cette information passe par un boîtier interface vitesse véhicule. Celui-ci permet d'amplifier et de transformer le signal électrique pour qu'il puisse être exploité par plusieurs utilisateurs (contrôle moteur, ordinateur de bord, régulateur de vitesse, suspension, tachimètre électrique...).

Contacteur de frein

Le calculateur est relié au circuit des feux de stop, pour avoir connaissance de l'action du conducteur sur la pédale de frein. Pour ce faire, on utilise le contacteur de stop.



Capteur levée d'aiguille

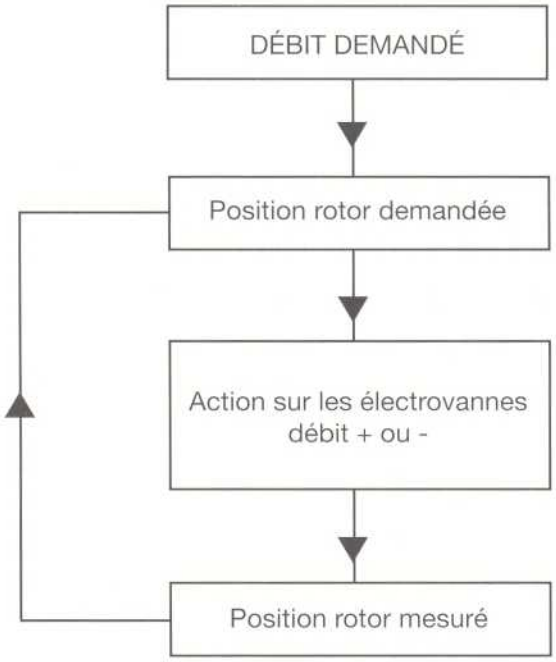


Un des 4 porte-injecteur est muni d'un capteur de levée d'aiguille permettant une correction dynamique de l'avance. L'aiguille de l'injecteur est prolongée par une tige au travers du ressort de porte-injecteur. Le capteur est alimenté par un courant d'intensité constante. Quand l'injecteur s'ouvre, le noyau solidaire de la tige, se déplace dans le capteur, modifiant l'inductance de la bobine. Le calculateur est, ainsi informé de l'ouverture de l'injecteur. Cet injecteur est installé sur le cylindre N° 4 (côté distribution)

Contrôle électronique

Le contrôle électronique est effectué à partir des informations en entrée du calculateur permettant de déterminer les actions à entreprendre en sortie.

Contrôle du débit



Le contrôle du débit s'effectue en boucle fermée. C'est-à-dire que selon les différentes informations fournies au calculateur, celui-ci calcule le débit demandé et commande ainsi une position rotor. A cette étape, le calculateur lit la position rotor et fait la comparaison avec la demande. S'il existe une différence, le calculateur commande l'électrovanne débit + ou débit -. Cette commande entraîne un déplacement du rotor. Le calculateur lit cette nouvelle position et la compare avec la position demandée. S'il existe encore une différence le calculateur effectue une nouvelle commande sur les électrovannes.

Le calculateur commande l'ouverture des électrovannes par un temps d'alimentation. Ce temps va dépendre des caractéristiques de chacune de ces électrovannes : "délai et gain".

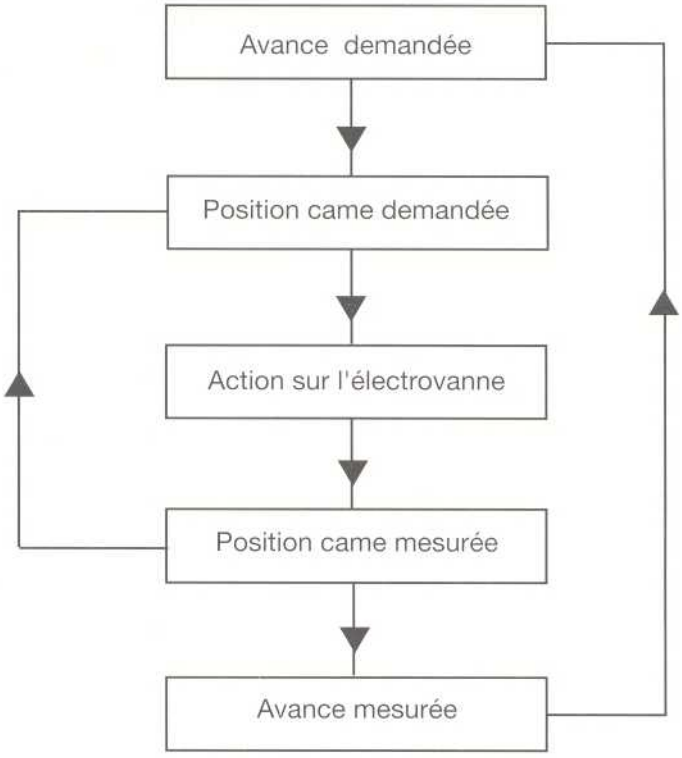
Le délai représente le temps entre le début de l'impulsion électrique et le début du déplacement de l'électrovanne.

Le gain est le rapport entre le temps d'ouverture de l'électrovanne et le déplacement du rotor.

Ces deux caractéristiques sont adaptées dynamiquement en fonction des évolutions des électrovannes constatées par le calculateur.

Durée d'impulsion = délai + (déplacement désiré du rotor) x gain.

Contrôle de l'avance



Le contrôle de l'avance s'effectue en boucle fermée et l'avance est ajustée dynamiquement en utilisant le signal levée d'aiguille.

En fonction des différents paramètres de fonctionnement, le calculateur calcule l'avance demandée et détermine ainsi une "position came". En tenant compte de la relation entre la position came et l'avance réelle mesurée sur le moteur. Celle-ci est mesurée par le capteur levée d'aiguille.

La modification d'avance est effectuée grâce à la commande de l'électrovanne d'avance qui modifie la pression agissant sur le piston d'avance. La commande de cette électrovanne est assurée par un courant qui varie en fonction de l'avance désirée (faible intensité = forte avance).

Lors d'une modification de l'avance, le capteur position came permet de contrôler si le déplacement de la came a bien été effectué. Si une différence subsiste, le calculateur corrige en modifiant l'intensité.

Pré-démarrage

Lorsque l'on met le contact, le premier étage du relais d'alimentation se ferme, fournissant le + 12 V à l'entrée du calculateur. Celui-ci ferme alors l'étage de puissance du relais, ce qui permet d'alimenter le calculateur (étage de puissance). Le calculateur fait, alors, une série de contrôles avant le démarrage du moteur. En particulier, si le moteur n'est pas mis en route, le rotor et la came sont en butée mécanique, les positions mesurées par le capteur came et rotor peuvent donc être comparées à des limites précises.

Ensuite si tout est en ordre, le calculateur ouvre l'électrovanne de stop, les électrovannes de débit sont ouvertes en attente de la rotation du moteur. De plus, le courant sur l'électrovanne d'avance est réglé pour fournir la bonne avance dès la disponibilité de la pression de transfert.

Démarrage

Lorsque le moteur commence à tourner, le rotor est repoussé vers la position faible débit, par fermeture de l'électrovanne débit +. Dès que le rotor atteint la position débit de surcharge, le contrôle passe en boucle fermée.

Dès le démarrage du moteur, si le calculateur ne voit aucun défaut, le débit et l'avance sont contrôlés en boucle fermée.

De multiples stratégies sont utilisées, pour gérer au mieux l'agrément de conduite et améliorer les performances.

Ralenti

Le calculateur gère la régulation du ralenti. Ainsi, le débit est ajusté à chaque injection afin d'éviter toute instabilité. Pour ce faire, le calculateur détermine le débit moyen nécessaire à l'obtention du régime de ralenti demandé. Ce régime est fonction de la température moteur et de la vitesse véhicule. Ce débit moyen est fourni sur le cylindre équipé du capteur levée d'aiguille. Les variations de régime dues au déséquilibre entre cylindre, sont compensées en appliquant une correction de débit adaptée à chacun des trois autres cylindres. Le régime de ralenti est fixé à 690 tr/min (moteur chaud).

De plus, le régime de ralenti est augmenté de 100 tr/min lorsque le compresseur est enclenché. Lors d'une coupure de la réfrigération, le régime de ralenti revient à 690 tr/min sous 2 conditions :

- vitesse véhicule > 15 km/h
- coupure de contact

Accélération/décélération

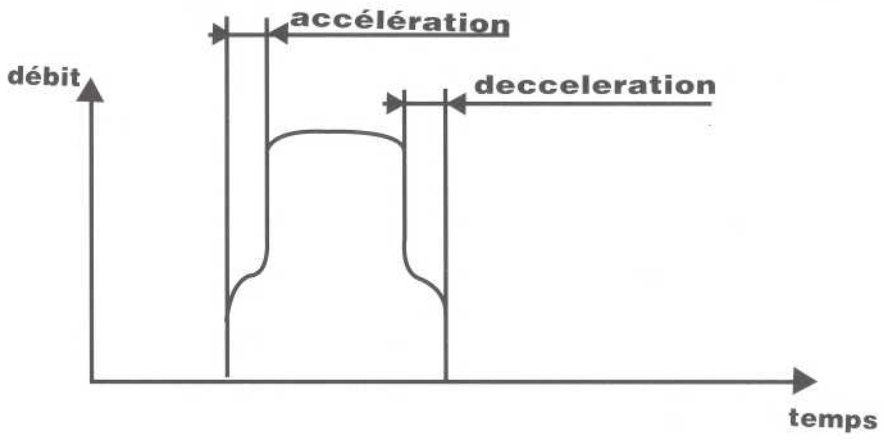
La demande du conducteur, connue par le capteur pédale, est filtrée par le calculateur pour éviter les à-coups.

Lors d'une accélération, le débit est d'abord augmenté d'une valeur faible pour provoquer le basculement du groupe moto propulseur. Une fois le moteur en contrainte, le débit demandé par le conducteur est, alors appliqué sans risque d'à-coups.

Dans certaines conditions, un débit temporaire "augmenté" peut être appliqué pour améliorer les reprises.

Dans le cas où le compresseur est enclenché, une coupure de celui-ci se produit durant l'accélération maximum.

Lors d'une décélération, le débit est d'abord diminué d'une certaine valeur, puis atteint progressivement la valeur demandée par le conducteur.



Contrôle anti-oscillation

Le calculateur compense en permanence les variations du régime moteur en appliquant une correction de débit.

Arrêt moteur

Quand le conducteur coupe le contact, le calculateur ferme l'électrovanne de stop et vérifie la chute du régime moteur, puis coupe sa propre alimentation

Si le moteur ne s'arrête pas (en cas de défaut de fonctionnement de l'électrovanne de stop par exemple), le calculateur ouvre l'électrovanne débit - pour repousser le rotor vers la position débit nul, afin d'arrêter le moteur.

Coupure réfrigération

Le calculateur reçoit l'information mise en route de la réfrigération (commande du compresseur). Il peut aussi couper le fonctionnement de celle-ci sous 2 conditions :

- Au décollage : le calculateur analyse l'information provenant du capteur régime moteur. Si une augmentation rapide du régime est obtenue, le calculateur coupe la climatisation pendant 10 secondes. Pendant ce laps de temps le calculateur analyse toujours l'information régime. Si une augmentation rapide du régime n'intervient pas pendant ces 10 secondes, le calculateur remet en fonction le compresseur au bout de ces 10 secondes. Par contre, si l'augmentation de régime est toujours présente, le calculateur prolonge ces 10 secondes.

- Dépassement : le calculateur, grâce au capteur pédale, connaît les volontés du conducteur. Si celui-ci actionne rapidement la pédale d'accélérateur, le calculateur met en fonction un cycle permettant de couper le compresseur pendant 10 secondes et autorisant son fonctionnement pendant 16 secondes. Ce cycle s'arrêtera lorsque le conducteur maintiendra une position pédale plus stable.

Mode débit réduit

Le débit maximun est réduit pour limiter les conséquences du défaut (émissions de fumée, etc...) et pour inciter le conducteur à faire contrôler le véhicule.

La réduction du débit maximum se fait progressivement pour ne pas surprendre le conducteur.

Ce mode sera utilisé pour tous les défauts suivants :

- électrovanne de stop
- perte de levée d'aiguille
- calage pompe
- calculateur
- relais d'alimentation

Mode d'opérabilité limitée

Le régime moteur est calculé en utilisant le signal levée d'aiguille. Le contrôle de l'avance est effectué, seulement avec le capteur came. La position de l'anneau à cames n'est contrôlée qu'une fois par tour pompe.

Le mode débit réduit est utilisé.
Les stratégies d'agrément de conduite sont mises hors service.
Ce mode sera utilisé pour le défaut capteur régime.

Mode "contrôle came" en boucle ouverte

La position de l'anneau à came n'est plus mesurée, l'avance est donc contrôlée en boucle ouverte en fonction du signal levée d'aiguille.

Le mode débit réduit est utilisé.

Ce mode sera utilisé pour les défauts suivants :

- capteur came
- contrôle came
- alimentation capteur

Mode régulation toutes vitesses

Le régime moteur est contrôlé en boucle fermée en fonction de la position pédale.
Le contrôle de l'avance se fait en utilisant uniquement la levée d'aiguille, si le mode contrôle est en boucle ouverte, ou en utilisant la position came dans le cas contraire.
Les stratégies d'agrément de conduite sont mises hors service.
Ce mode sera utilisé pour le défaut capteur rotor.

Autres stratégies

Pour les autres défauts, les stratégies de secours utilisées sont :

- capteur pédale : le régime est fixé à 1300 tr/min
- capteur pression d'admission : une valeur fixe est utilisée (1 bar)
- résistance de calibration : pas de correction de débit
- capteur température d'eau : une valeur fixe est utilisée (60°C) sauf au démarrage, où l'on prend la valeur donnée par le capteur température d'air, pendant 5 minutes.
- capteur température d'air : une valeur fixe est utilisée (100°C).
- capteur température pompe : une valeur fixe est utilisée (50°C).
- tension + AC : une valeur fixe est utilisée (14 V)
- contrôle rotor : si l'erreur correspond à un débit trop élevé, le moteur est arrêté.
- perte levée d'aiguille : mode débit réduit ou arrêt moteur si défaut régime moteur.
- capteur vitesse véhicule : le calculateur considère que la boîte de vitesses est au point mort et n'autorise pas la stratégie anti-à-coups.
- cohérence levée d'aiguille : le contrôle de l'avance est fait au niveau de la pompe.
- calculateur : mode débit réduit ou arrêt moteur
- corrélation accélérateur / frein : si la position pédale accélérateur est constante avec une action sur la pédale de frein (pendant plus de 1 seconde) alors le régime est fixé à 1100 tr/min. Cette fonction sera stoppée soit en accélérant soit en relâchant la pédale de frein.

Le système EPIC vérifie en permanence, la validité des valeurs qu'il reçoit et la bonne exécution de ses commandes.

Lorsqu'un défaut est constaté, le calculateur utilise une stratégie de secours pour pallier la déficience de l'élément. Il n'y aura pas de gêne ressentie par le conducteur sauf dans le cas d'un défaut grave où le véhicule deviendra difficile à conduire. L'arrêt moteur ne surviendra que si plusieurs fonctions essentielles du système sont défaillantes.

Les défauts constatés sont enregistrés dans une mémoire non valatile pouvant être consultée à l'aide d'appareils de diagnostic (TEP 92). Le conducteur peut être averti de certains dysfonctionnement du dispositif grâce au témoin auto-diagnostic.

Classification des défauts

En fonction de l'influence des défauts sur le comportement du véhicule, il sont classifiés en deux catégories :

- les défauts mineurs ont peu de répercussion sur le fonctionnement du véhicule, le témoin anti-diagnostic n'est pas allumé lors de l'apparition de cette catégorie de défaut

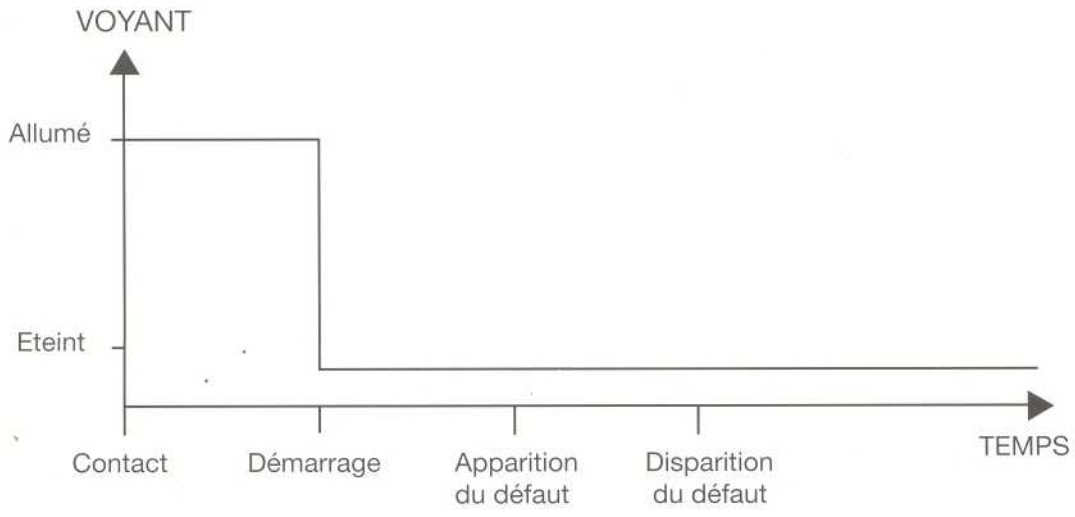
- les défauts majeurs sont ceux qui entraînent l'allumage du témoin auto-diagnostic, pour inciter le conducteur à faire contrôler son véhicule, car ils peuvent entraîner d'importants dysfonctionnements du système EPIC.

De plus, certains défauts sont dits "verrouillés" car la stratégie de secours est employée dès l'apparition du défaut et reste utilisée jusqu'à l'arrêt du moteur, même si le défaut disparaît.

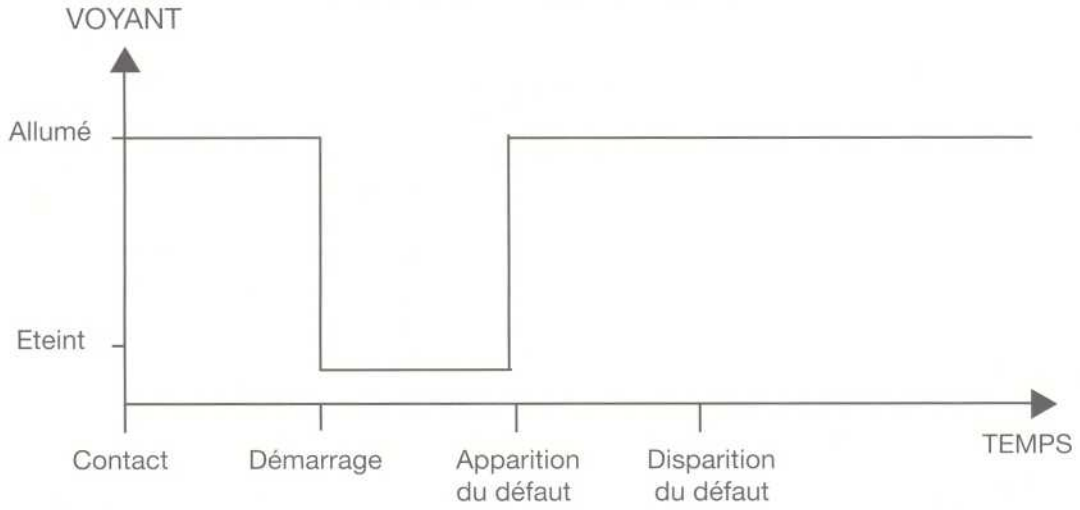
* Témoin auto-diagnostic

Fonctionnement du témoin auto-diagnostic

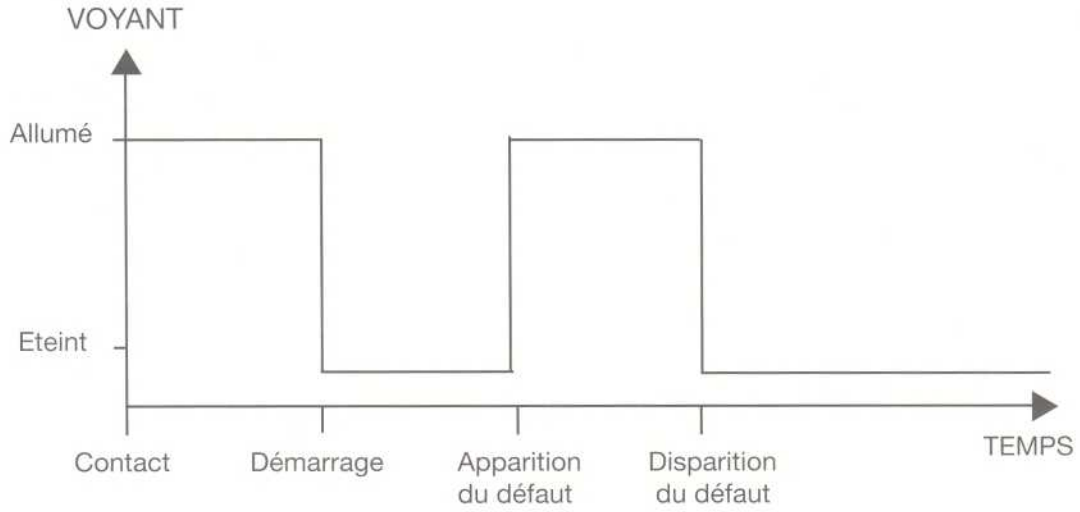
Si aucun défaut ou défaut mineur



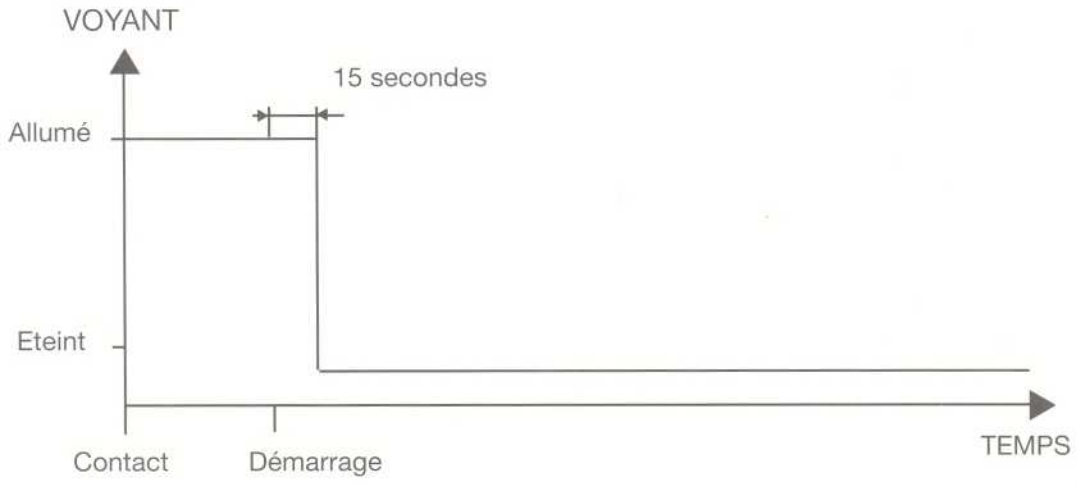
Si défaut majeur verrouillé



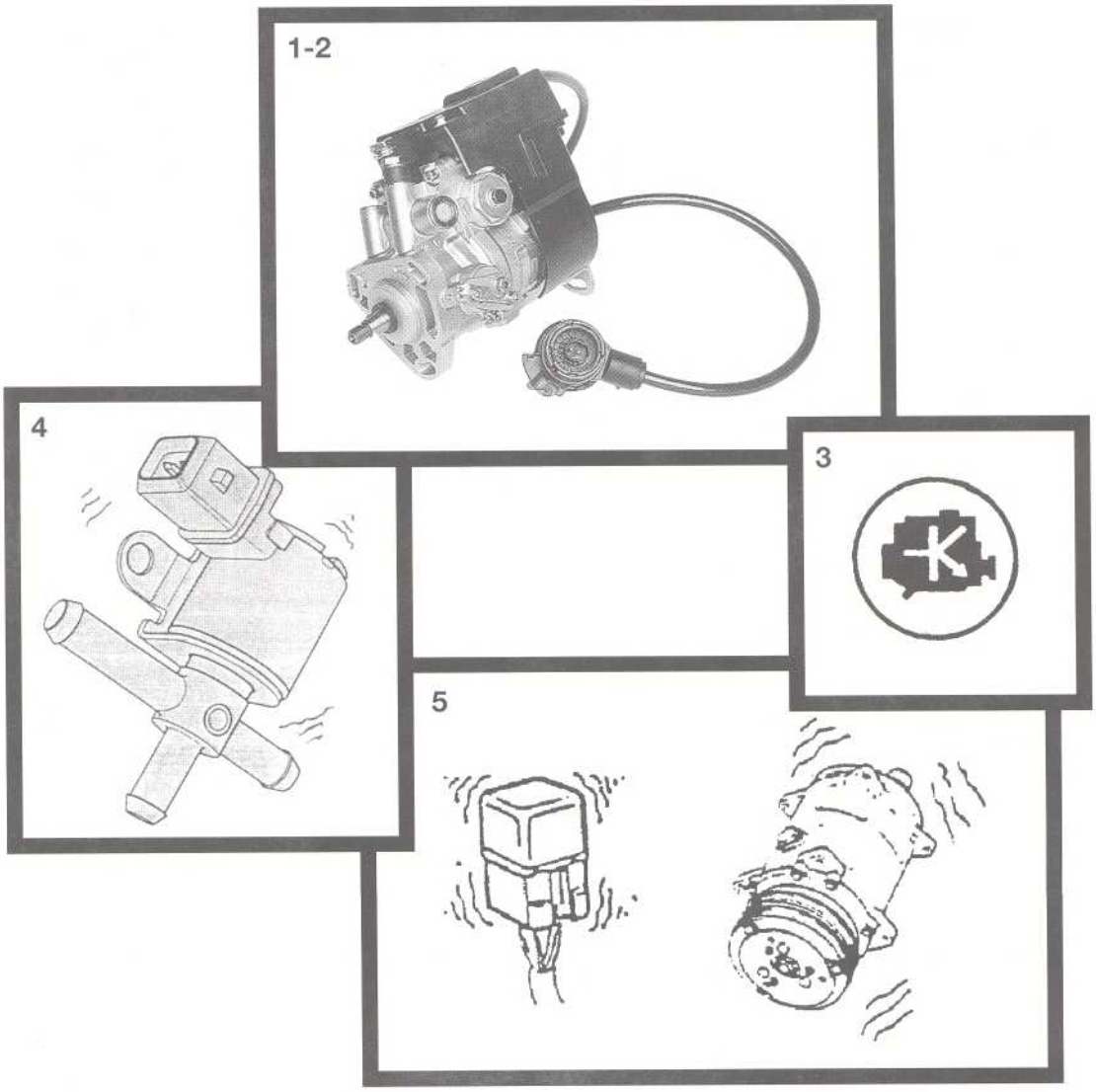
Si défaut majeur non verrouillé



Si défaut majeur (fugitif) enregistré dans la mémoire du calculateur



TEST ACTIONNEURS



Signification :

1 - Actionneur d'avance

2 - Stop électrique

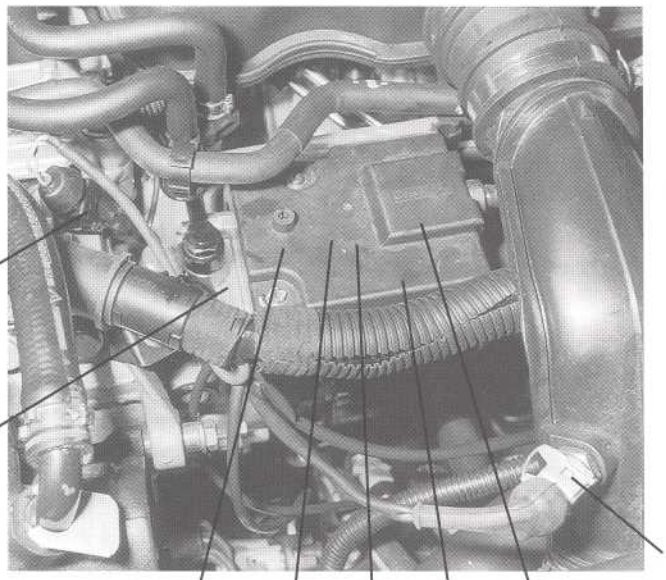
3 - Témoin diagnostic

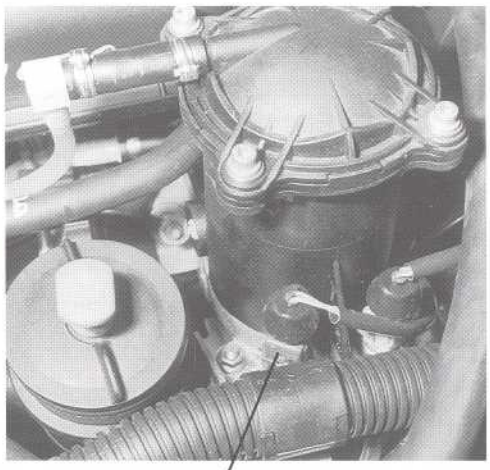
4 - Electrovanne EGR

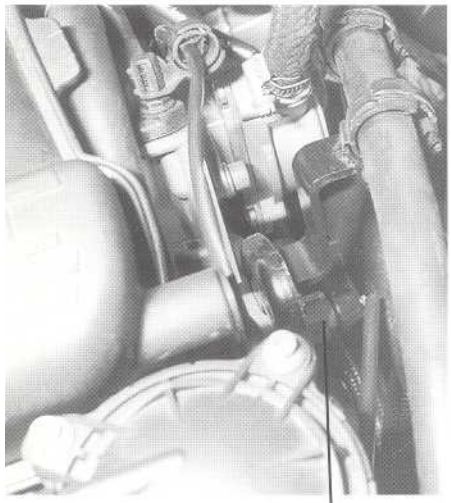
5 - Relais compresseur

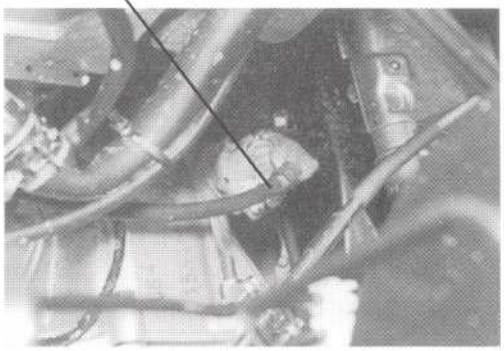
LECTURE DES DEFAUTS

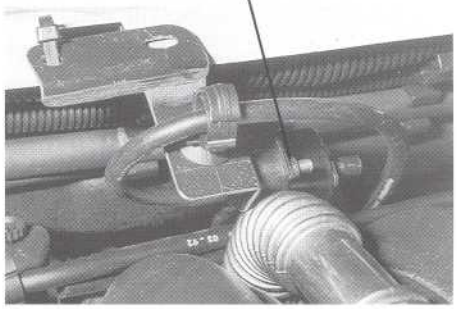
Repère	SIGNIFICATION	Défaut		
		Majeur	Mineur	Verrouillé
1	Fonction capteur pédale accélérateur	X		X
2	Fonction capteur pression admission		X	
3	Fonction résistance de calibration		X	
4	Fonction thermistance d'eau		X	
5	Fonction thermistance d'air	X		
6	Fonction thermistance gazole	X		X
7	Fonction mise sous tension calculateur		X	
8	Fonction stop électrique	X		X
9	Fonction capteur position rotor (1-2-3)	X		X
10	Fonction contrôle rotor boucle de débit	X		
11	Fonction capteur position came (1-2)		X	X
12	Fonction capteur régime moteur	X		
13	Calage pompe		X	X
14	Alimentation capteur		X	X
15	Fonction capteur vitessse véhicule		X	X
16	Fonction cohérence signal levée d'aiguille		X	
17	Fonction relais d'alimentation	X		X
18	Témoin + après contact	X		
19	Fonction coupure alimentation		X	
20	Fonction électrovanne EGR		X	
21	Fonction coupure post chauffage	X		
22	Fonction compte tours		X	
23	Contrôle came boucle came		X	X
24	Perte levée d'aiguille	X		X


16-24
13
4
11-23
9-10
8
6
5

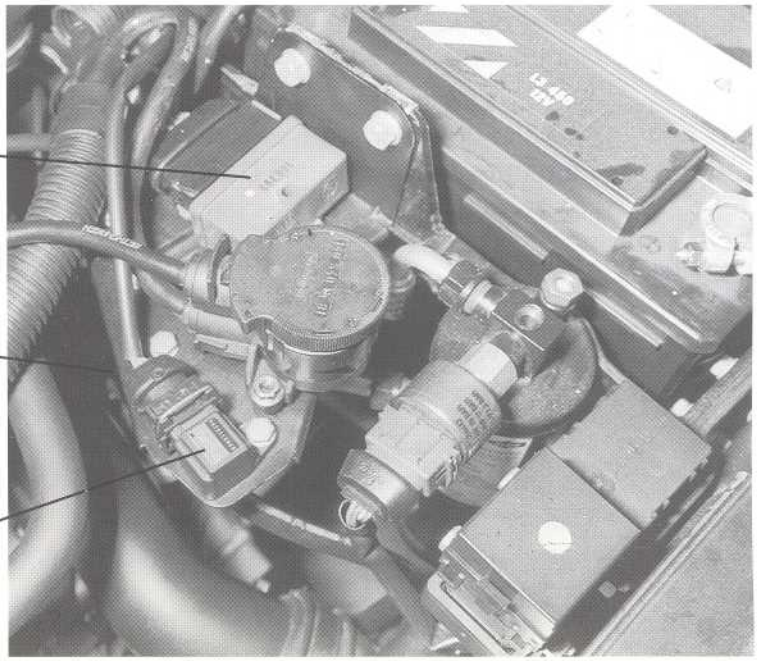

3




15


20

21


17
1
2

N° broche	affectation
1	(inutilisé)
2	Etat des feux de stop
3	Blindage des capteurs. Relié indirectement à la masse du calculateur Ne doit pas toucher la masse par ailleurs
4	Liaison diagnostic
6	Déclenchement de la mesure des capteurs de position rotor et came
7-50	Signal de levée d'aiguille
8	Mesure de la position de l'interrupteur du capteur pédale
9	Mesure de la position rotor
10	Mesure de la position pédale
11	Mesure de la pression admission
12	Alimentation du capteur rotor
14-53	Signal régime moteur
15	Mesure de la température d'air
16	Mesure de la résistance de calibration
17	Mesure de la température moteur
18	Mesure de la position came
19	Mesure de la température pompe
20	Entrée clé
23	Sortie vers consomètre
25	Sortie vers tachymètre
26	Etat de la climatisation
27	Etat transmission
28	(inutilisé) Etat du contact ACCEL de régulation vitesse
29	(inutilisé) Etat du contact ARRET de régulation vitesse
30	Liaison diagnostic
31	Signal entrée ADC
32	(inutilisé) Etat du contact DECEL de régulation vitesse
33	Alimentation du capteur pédale
35	Alimentation du capteur pression
26	Signal du capteur de vitesse véhicule
38	Commande de l'électrovanne d'arrêt
39	(inutilisé) Sortie volonté conducteur vers BVA
40	Sortie coupure post-chauffage
41	Commande électrovanne Débit -
42	Commande électrovanne Débit +
43	Commande de l'électrovanne d'avance
44	Commande du témoin au tableau de bord Communique également avec le clavier ADC
45	Commande du relais d'alimentation
46	Commande de coupure de compressseur de climatisation
47-48	Alimentation + Bat après relais
49	Commande électrovanne EGR
51	Masse du capteur pédale
52	Masse des capteurs température air et moteur, capteur pression admission et résistance de calibration
54-55	Masse du calculateur