

**MENTION COMPLEMENTAIRE**  
**MAINTENANCE DES MOTEURS DIESELS**  
**ET DE LEURS EQUIPEMENTS**

SESSION 2009

Épreuve E1

Unité: U 1

**ETUDE TECHNIQUE**

**DOSSIER RESSOURCES**

*A rendre en fin d'épreuve avec le dossier travail.*

	Session	2009	Facultatif : code	
Examen et spécialité				
<b>MC Maintenance des moteurs diesel et de leurs équipements</b>				
Intitulé de l'épreuve				
<b>E1 Etude technique</b>				
Type	Facultatif : date et heure	Durée	Coefficient	N° de page / total
<b>DOSSIER RESSOURCES</b>		<b>2H00</b>	<b>3</b>	<b>1/14</b>

## DOSSIER RESSOURCES

Plusieurs facteurs poussent les constructeurs de véhicules à faire évoluer sans cesse la technologie de leurs produits.

Il s'agit bien sur des normes concernant les émissions sonores et gazeuses qui deviennent de plus en plus sévères.

La norme anti-pollution actuellement en vigueur, et applicable à toute auto neuve depuis le 01/01/2001, s'appelle « **EURO III** ». Cette norme a été définie dans la Directive 98/69/CE. Elle définit également la norme suivante « **EURO IV** », qui sera obligatoire pour les nouveaux modèles (d'un type jamais commercialisé) au 01/01/2005, et pour toutes les autres autos (d'un type commercialisé avant 2005) au 01/01/2007.

Les constructeurs sont bien évidemment libres de devancer ces dates, et peuvent proposer dès aujourd'hui des autos à la norme de 2005, ou plus performantes encore.

La combustion des moteurs à essence rejette des hydrocarbures, celle des moteurs diesel n'en produit aucun.

La combustion des moteurs diesel rejette des particules, celle des moteurs à essence n'en produit aucune.

Les particules étant beaucoup plus nocives pour la santé que les hydrocarbures, la quantité légale autorisée est 4 fois inférieure.

g/km	Masse de monoxyde de carbone (CO)	Masse d'hydrocarbures (HC)	Masse d'oxydes d'azote (NOX)	Masse combinée (HC+NOX)	Masse des particules
Euro III Essence	2,30	0,20	0,15	–	–
Euro III Diesel	0,64	–	0,50	0,56	0,05
Euro IV Essence	1,00	0,10	0,08	–	–
Euro IV Diesel	0,50	–	0,25	0,30	0,025

# DOSSIER RESSOURCES

## Identification

TABLEAU D'IDENTIFICATION 407						
Appellation commerciale	Date de commercialisation	Type Mines	Type moteur	Cylindrée (cm³)/ Puissance (kW/ch)	Type transmission/ Nombre de rapports	Puissance administrative en France
<b>Berline 4 portes</b>						
1.6 HDi 16V Confort 1.6 HDi 16V Executive	04/04 >	6D9HZC	DV6TED4/FAP	1 600/81/110	BE4/5-L	6
2.0 HDi 16V (126 ch) Confort 2.0 HDi 16V (126 ch) Executive 2.0 HDi 16V (126 ch) Executive Pack 2.0 HDi 16V (126 ch) Sport 2.0 HDi 16V (126 ch) Sport Pack	09/04 >	6DRHLH	RHL	1 997/93/126	M6	7
2.0 HDi 16V (136 ch) Confort 2.0 HDi 16V (136 ch) Executive 2.0 HDi 16V (136 ch) Executive Pack 2.0 HDi 16V (136 ch) Sport 2.0 HDi 16V (136 ch) Griffie	04/04 >	6DRHRH	DW10BTE4/FAP	1 997/100/136	ML6C/L	8
<b>Break 5 portes</b>						
1.6 HDi 16V Confort 1.6 HDi 16V Executive	07/04 >	6E9HZC	DV6TED4/9HZ	1 600/81/110	BE4/5-L	6
2.0 HDi 16V (126 ch) Confort 2.0 HDi 16V (126 ch) Executive 2.0 HDi 16V (126 ch) Executive Pack 2.0 HDi 16V (126 ch) Sport Pack	09/04 >	6ERHLH	RHL	1 997/93/126	M6	7
2.0 HDi 16V (136 ch) Confort 2.0 HDi 16V (136 ch) Executive 2.0 HDi 16V (136 ch) Executive Pack 2.0 HDi 16V (136 ch) Sport 2.0 HDi 16V (136 ch) Sport Pack 2.0 HDi 16V (136 ch) Griffie	07/04 >	6ERHRH	DW10BTE4/RHR	1 997/100/136	ML6C/L	8

## DOSSIER RESSOURCES

# GESTION MOTEUR SIEMENS SID 803 2.0 HDi - DW10 BTED4

Moteur Diesel 4 temps à injection directe, 4 cylindres en lignes verticaux. Bloc-cylindres en fonte avec fûts usinés directement dans le bloc et culasse et carter d'arbres à cames en aluminium. Distribution à 16 soupapes avec doubles arbres à cames en tête. L'arbre à cames d'admission est entraîné par chaîne depuis l'arbre à cames d'échappement qui est entraîné par une courroie crantée.

Type moteur	DW10 BTED4
Repère moteur	RHR
Alésage x course (mm)	85 x 88
Cylindrée (cm <sup>3</sup> )	1 998
Rapport volumétrique	18 à 1
Écart de compression entre cylindres	5 bars maxi
Puissance maxi :	
- CEE (kW à tr/min)	100 à 4 000
- DIN (ch à tr/min)	136 à 4 000
Couple maxi	
- CEE (daN.m à tr/min)	32 à 1 750
- DIN (m.kg à tr/min)	32,7 à 1 750

### Turbocompresseur

Turbocompresseur à géométrie variable fixé sur le collecteur d'échappement avec capsule de régulation de pression de suralimentation. Celle-ci est régulée par la pression de sortie du turbocompresseur. Il est lubrifié par le circuit correspondant du moteur.

Marque et type : Garrett M53.

Pression dans la capsule de l'électrovanne moteur au ralenti : 0,325 bar.

Déplacement de la tige de commande sous une dépression de 0,350 bar : 9 à 11 mm.

Pression de suralimentation à 2 000 tr/mn : 1,5 bar.

### Capsule régulatrice

Située sur le turbo, elle est reliée au circuit de dépression. Sa membrane agit sur la tige de commande faisant varier l'inclinaison des ailettes du turbo à géométrie variable pour réguler la pression de suralimentation. La dépression dans la capsule est commandée par une électrovanne de régulation qui est pilotée par le calculateur.

### Débitmètre d'air

Débitmètre d'air à "film chaud" monté sur le conduit d'air en sortie du boîtier de filtre à air, avant le turbocompresseur. Il a pour rôle de mesurer la quantité d'air aspirée par le moteur.

Repère couleur : connecteur noir 4 voies.

Tension d'alimentation (aux bornes du connecteur du débitmètre) :

- borne 4 : 12 volts.
- borne 2 : information calculateur.
- bornes 1 et 3 : alimentation calculateur.

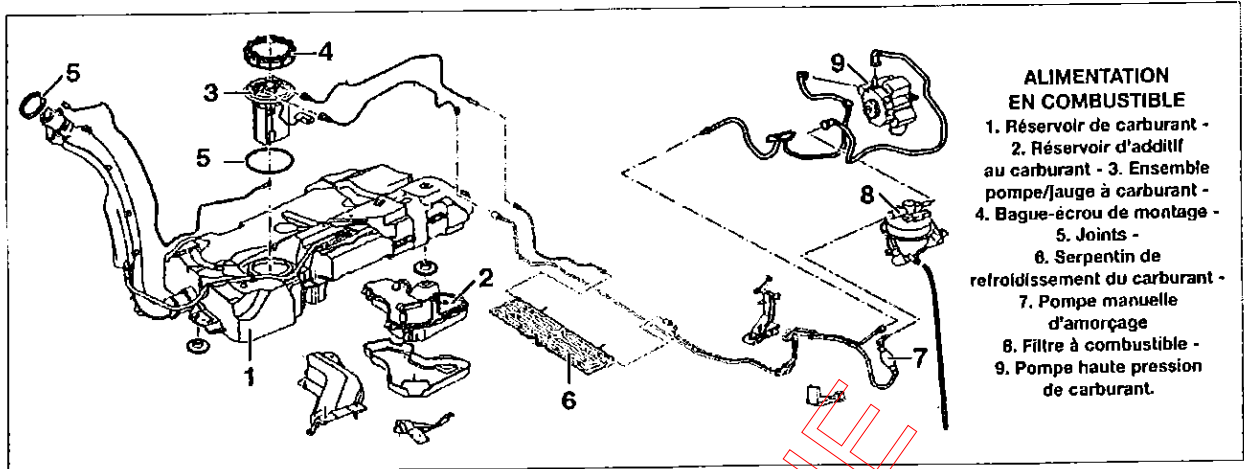
### Sonde de température d'air

La sonde est placée dans le collecteur d'admission derrière le clapet d'admission. Le signal de la sonde est utilisé comme grandeur de correction dans le calcul de la quantité injectée.

Résistance (entre A2 et G3 connecteur marron) : 8 000 Ω.

Circuit d'alimentation en combustible par injection directe haute pression et rampe commune constitué principalement d'un filtre à combustible, d'un réchauffeur de combustible, d'une pompe d'alimentation, d'une pompe haute pression, d'une rampe d'alimentation, d'injecteurs à commande piézoélectrique et d'un réservoir additionnel d'additif pour les véhicules équipés du filtre à particule.

# DOSSIER RESSOURCES



- ALIMENTATION EN COMBUSTIBLE**
1. Réservoir de carburant -
  2. Réservoir d'additif au carburant -
  3. Ensemble pompe/jauge à carburant -
  4. Bague-écrou de montage -
  5. Joints -
  6. Serpentin de refroidissement du carburant -
  7. Pompe manuelle d'amorçage
  8. Filtre à combustible -
  9. Pompe haute pression de carburant.

## Réservoir

Réservoir en matière plastique fixé sous la caisse, en avant de l'essieu arrière.

Capacité : 66 litres.

Préconisation : gazole.

## Réchauffeur électrique de combustible

Réchauffeur électrique situé à l'arrivée du carburant dans le filtre à combustible.

Il est alimenté électriquement pour des températures basses qui nequeraient de figer le combustible, et assure ainsi le réchauffage du combustible. Il comporte un contacteur qui interrompt sa mise à la masse lorsque le combustible atteint sa température.

Tension d'alimentation : 12 volts.

## Filtre à carburant

Le filtre à cartouche interchangeable fixé sur un support au dessus de l'alternateur à proximité du support moteur droit. Le filtre à carburant dispose d'un réchauffeur électrique de carburant monté en position centrale sur le filtre entre le raccord d'arrivée et le raccord de sortie.

Repère couleur des raccords de canalisations :

- alimentation : blanc.

- retour : vert.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les 60 000 km (tous les 45 000 km en usage intensif) ou tous les deux ans en cas de faible kilométrage annuel. Vidange de l'eau contenu potentiellement dans le décanteur tous les ans ou 20 000 km.

## Pompe haute pression

Système d'injection Diesel haute pression à rampe commune Siemens.

Pompe haute pression munie d'une pompe de transfert servant à amener le combustible du réservoir à la pompe haute pression. Le conduit d'arrivée à la chambre haute pression de la pompe d'alimentation comporte une soupape de dosage de carburant qui régule la quantité de carburant fournie aux éléments de pompage haute pression en fonction de la situation de conduite. Le carburant est amené sous haute pression à la rampe d'injection et aux injecteurs, où il est disponible pour l'injection.

La pression d'injection varie entre 350 bars et 1 650 bars en fonction de l'état de fonctionnement du moteur. La pression du système d'alimentation est mesurée par une sonde de pression de carburant sur la rampe d'injection. La sonde de pression du carburant transforme la pression de système d'alimentation en un signal de tension. Ce signal de tension sert au calculateur de gestion moteur (PCM) pour calculer le débit d'injection.

Le calculateur détermine le point d'injection et la quantité injectée en fonction des différents paramètres acquis. La quantité de carburant ainsi définie est injectée dans les différentes chambres de combustion par les injecteurs à commande piézoélectrique. Une pré-injection et une injection principale sont réalisées à chaque fois. Le carburant excédentaire est ramené au réservoir de carburant par la tuyauterie de retour de carburant. Le régulateur de pression de carburant à la sortie haute pression de la pompe d'alimentation règle la pression de carburant et donc la pression dans la rampe d'injection. La pompe d'alimentation dispose de trois éléments de pompage haute pression décalés de 120°.

La pompe de transfert de carburant est intégrée dans la pompe d'alimentation, située sur la bride d'entraînement. La pompe de transfert de carburant est une pompe à palettes.

La soupape de dosage de carburant se trouve dans le conduit d'arrivée entre les éléments de pompage haute pression et la pompe de transfert de carburant. Elle est commandée par le calculateur.

Les sorties haute pression des trois éléments de pompage sont regroupées en un raccord haute pression.

Le régulateur de pression de carburant est situé à la sortie haute pression vers la rampe d'injection. Le régulateur de pression de carburant, à commande électromagnétique, est piloté par le calculateur.

**Attention :** La pompe n'est pas réparable et aucune pièce n'est livrée en rechange. En cas d'anomalie, il est nécessaire de remplacer la pompe.

Marque : Siemens VDO

## Injecteurs

Injecteurs à commande piézoélectrique maintenus chacun dans la culasse par une bride. Ils sont commandés par le calculateur de gestion moteur et la quantité injectée (pré-injection, injection et post-injection) dépend de la durée d'ouverture de l'injecteur, du débit d'injecteur lié à sa conception, et de la pression régnant dans la rampe commune.

**Attention :** En cas d'anomalie, les injecteurs ne sont pas réparables et il est interdit de les démonter, de desserrer le raccord adaptateur d'entrée de la canalisation haute pression d'un injecteur ou d'alimenter directement en 12 Volts un injecteur.

En cas de difficulté pour déposer un injecteur, déposer le goujon de fixation de sa bride afin de pouvoir le manœuvrer plus facilement.

Après toute dépose d'un injecteur, remplacer son joint et sa bague d'étanchéité.

# DOSSIER RESSOURCES

Ordre d'injection (n°1 côté volant moteur) : 1-3-4-2.

Pression d'injection : 350 à 1 650 bars.

Nombre de trous : 5.

Diamètre des trous : 0,16 mm.

Résistance : 200 000  $\Omega$ .

## Rampe d'alimentation commune

La rampe d'injection commune haute pression a pour rôle de réguler la haute pression, d'amortir les pulsations créées par les injections et de relier les éléments haute pression entre eux. Elle est en acier mécanosoudé et est fixée au bloc-cylindres. Elle supporte un capteur de pression.

En réparation, il est interdit de déposer les raccords adaptateurs de sortie de la rampe.

**Nota :** les caractéristiques électriques, fournies sans tolérance dans ce paragraphe, ainsi que celles dans celui d'alimentation en carburant, peuvent résulter de mesures effectuées sur les organes de gestion moteur ou aux bornes du connecteur du calculateur, par le biais d'un bornier approprié, à l'aide d'un multimètre de commercialisation courante. Leur interprétation doit donc tenir compte des disparités de production.

## Calculateur

Dispositif de gestion moteur avec injection directe à haute pression de type "Common Rail" commandé électroniquement par un calculateur électronique à 128 bornes sur trois connecteur, situé sur l'aile avant

gauche dans le compartiment moteur derrière le bac à batterie. Afin d'optimiser le fonctionnement du moteur, le calculateur exploite les informations transmises par les différents capteurs, principalement la position de la pédale d'accélérateur, le régime et la position du vilebrequin ainsi que celle d'arbre à cames, la température et le débit d'air admis, les températures du liquide de refroidissement et du combustible, la pression du combustible et la pression atmosphérique.

La gestion moteur englobe le pré/postchauffage, le refroidissement du moteur, l'enclenchement du compresseur de climatisation et le recyclage des gaz d'échappement.

Le calculateur gère l'ensemble du système d'injection en fonction des signaux émis par les sondes et capteurs. Le logiciel du calculateur gère le débit de combustible injecté, la durée d'injection à partir de la pression de combustible, avec si besoin une pré-injection (pour réduire les bruits de combustion) puis l'injection principale et une post-injection (pour diminuer les émissions polluantes). Il pilote également l'antidémarrage, les modes dégradés de secours en cas de défaillance d'un capteur ou d'un actionneur. Le calculateur commande également l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement. Il allume les voyants d'alerte au combiné de bord, mémorise les défauts de fonctionnement. Il gère la fonction régulation de vitesse (pour les versions qui en sont équipées).

Le calculateur commande également l'électrovanne de régulation du recyclage (EGR) et le boîtier de pré-postchauffage.

En cas de défaillance d'un actionneur ou d'un capteur ou de lui-même, le calculateur peut, suivant l'anomalie, faire fonctionner le moteur en mode dégradé. Il peut être reprogrammé.

Le calculateur comporte une fonction de surveillance de ses périphériques qui mémorise les anomalies de fonctionnement éventuelles. La lecture de cette mémoire est possible avec un appareillage de diagnostic approprié.

Marque et type : Siemens SID 803

# DOSSIER RESSOURCES

Causes probables d'anomalies entraînant l'arrêt moteur ou le non démarrage :

- capteur de régime et de position vilebrequin.
- capteur de position d'arbre à cames.
- étage(s) de commande des injecteurs.
- injecteur.
- étage de surveillance de la pression régnant dans la rampe commune.

## Témoin d'anomalie

De couleur orange, il est situé au combiné d'instruments et son allumage permanent signifie qu'une anomalie importante est constatée sur le dispositif de gestion moteur.

À la mise du contact, le témoin s'allume de manière fixe puis s'éteint au bout de 3 secondes après la mise en route du moteur.

## Anomalies principales provoquant l'allumage du témoin

- étage(s) de commande des injecteurs.
- injecteur.
- capteur haute pression de combustible.
- régulateur haute pression de combustible.
- étage de surveillance de la pression régnant dans la rampe commune (calculateur).
- débitmètre d'air.
- lignes d'alimentation des capteurs (calculateur).
- capteur de position d'accélérateur.
- régulation de l'EGR (calculateur).
- électrovanne EGR.

## Capteur de position de la pédale de frein et contacteur de feux stop

Le contacteur est relié au combiné des instruments via le bus CAN. Le contacteur est fermé au repos et envoie un signal de masse au calculateur. Le contacteur de feux stop est relié au calculateur par une liaison câblée conventionnelle. Le contacteur de feux stop est ouvert au repos. Lorsque le contacteur de feux stop est fermé, il délivre une tension de 12 V. Les signaux du contacteur de position et du contacteur de feux stop sont utilisés en cas de défaillance du capteur de position de la pédale d'accélérateur. Pour cela, le calculateur compare les signaux du contacteur de pédale de frein et du contacteur de feux stop.

## Capteur de position de la pédale d'accélérateur

Le capteur de position pédale est intégré à la pédale d'accélérateur. Le capteur informe le calculateur de la position de la pédale. Grâce à cette information, le calculateur détermine ainsi en fonction d'autres paramètres le débit de combustible à injecter.

Il s'agit d'un capteur à effet hall. Le bout de la pédale est muni d'un aimant qui passe devant une piste. Le mouvement de l'aimant devant la piste fait varier la tension délivrée par ce capteur.

Il s'agit d'un connecteur 4 voies de couleur noir.

## Capteur de position vilebrequin

Le capteur est fixé sur le corps de pompe à huile, derrière la poulie de courroie crantée de vilebrequin. Le capteur explore un disque magnétique comportant 58+2 paires de pôles magnétiques disposées sur le pourtour du disque magnétique. Le capteur fonctionne selon le principe de l'effet Hall.

Bornes capteur (3 voies noir) :

- 1 : masse.
- 2 : signal.
- 3 : 5 volts.

## Capteur de position arbre à cames

Le capteur se trouve derrière la poulie de courroie crantée de l'arbre à cames d'échappement. Il est fixé sur le couvre-culasse au moyen d'un trou oblong du boîtier de capteur. Lors du montage, il faut régler le jeu entre le capteur et la roue dentée de l'arbre à cames d'échappement. Le capteur fonctionne selon le principe de l'effet Hall. Pour

identifier le cylindre «1», des fenêtres de taille différente sont fraisées dans la poulie de courroie crantée de l'arbre à cames d'échappement. Au démarrage, une synchronisation est effectuée entre le capteur de position vilebrequin et le capteur de position d'arbre à cames. Si les deux signaux sont présents, le moteur peut démarrer. Si le signal du capteur disparaît pendant le fonctionnement du moteur, le moteur continue à fonctionner en utilisant les signaux du capteur vilebrequin. Si le signal est absent au prochain démarrage, le moteur ne démarre plus.

Bornes capteur :

- 1 : 5 volts.
- 2 : signal.
- 3 : masse.

## Capteur de pression tubulaire

Le capteur de pression tubulaire est placé dans le collecteur d'admission derrière le clapet d'admission. Il mesure la pression absolue au collecteur d'admission, grandeur servant de référence pour la charge du moteur. Le signal du capteur est utilisé par le calculateur de gestion moteur pour la commande de la pression de suralimentation du turbocompresseur variable.

Bornes capteur :

- 1 : 5 volts.
- 2 : masse.
- 3 : signal.

## Capteur de position du turbocompresseur

Le capteur de position de turbocompresseur est situé au centre de la capsule à dépression de turbocompresseur et détermine la position des aubes directrices. Le signal est envoyé au calculateur de gestion moteur. Ce signal d'entrée est comparé avec les signaux du capteur de pression tubulaire et sert à calculer préalablement la pression absolue au collecteur d'admission.

Bornes capteur :

- 1 : masse.
- 2 : 5 volts.
- 3 : signal capteur.

Résistance (bornes du calculateur entre connecteur marron) :

- C4 et E4 : 155  $\Omega$ .
- C4 et D1 : 5 000  $\Omega$ .
- E4 et D1 : 5 000  $\Omega$ .

## Électrovanne de régulation de pression de suralimentation

L'électrovanne de régulation de pression de suralimentation applique une dépression à la capsule à dépression de turbocompresseur afin d'orienter les aubes directrices variables du turbocompresseur en fonction des signaux du calculateur.

Résistance (borne M1 et fusible F10 connecteur marron) : 16,5  $\Omega$ .

## Électrovanne EGR

Elle utilise un moteur pas à pas pour adapter exactement la quantité de gaz d'échappement recyclée. Cela permet de diminuer la température de combustion et de réduire la formation de NOx. Le moteur pas à pas de la vanne EGR est commandé par le calculateur de gestion moteur.

Bornes électrovanne :

- 1 et 4 : (+) alimentation du calculateur.
- 3 et 5 : masse alimentation du calculateur.
- 6 : signal de position.

Résistance entre L2 et M2 connecteur marron (borne 3 et 4 de la vanne commande d'ouverture) : 3,23  $\Omega$ .

## Soupape de dosage de carburant

La soupape de dosage de carburant permet d'adapter la quantité de carburant fournie aux éléments de la pompe haute pression à l'état de fonctionnement du moteur. Cela améliore le rendement du moteur.

# DOSSIER RESSOURCES

La soupape de dosage de carburant est commandée par le calculateur. La soupape de dosage de carburant est fermée au repos.  
Résistance (entre M4 connecteur marron et fusible F10) : 2,9  $\Omega$ .

## Régulateur de pression de carburant

Le régulateur de pression de carburant est directement vissé sur la sortie haute pression de la pompe d'alimentation. Le régulateur de pression de carburant règle la pression de carburant à la sortie haute pression et donc la pression de carburant dans la rampe d'injection. Le régulateur de pression de carburant amortit de surcroît les oscillations de pression qui apparaissent lors du refoulement de carburant par la pompe d'alimentation et lors de l'injection.

Il est interdit de dissocier le régulateur de pression de la pompe haute pression.

Résistance (entre L4 et le fusible F10) : 3,2  $\Omega$ .

## Sonde de pression de carburant

La sonde de pression de carburant est montée sur la rampe d'injection et mesure la pression de carburant dans la rampe d'injection. La sonde de pression de carburant est constituée d'un élément piézo-électrique qui envoie au calculateur un signal de tension variable en fonction de la pression de carburant. Le calculateur utilise ce signal pour calculer la durée d'activation des injecteurs et pour la régulation de pression de carburant par le régulateur de pression de carburant. Il est interdit de dissocier le capteur haute pression de la rampe d'alimentation commune.

Bornes capteur :

- 1 : masse.

- 2 : signal capteur.

- 3 : 5 volts.

Tension fournie à 300 bars : 1,2 volt.

Tension fournie à 900 bars : 2,5 volts.

## Sonde de température de carburant

La sonde de température de carburant se trouve dans les canalisations de retour de carburant, dans une pièce en T située au-dessus de la rampe d'injection. La sonde de température de carburant est une résistance à coefficient de température négatif (CTN). Le signal est utilisé par le calculateur pour le réglage fin de la durée d'injection et de la quantité injectée.

Résistance (entre A3 et J1) : 1 700  $\Omega$ .

## Contacteur d'embrayage

Contacteur de type fermé au repos, situé sur le pédalier. Son signal informe le calculateur de gestion moteur lorsque le conducteur débraye afin de limiter les à-coups au moment des changements de rapport et permet le fonctionnement du ralenti entraîné. Il est implanté en bout de pédale sur le pédalier.

## Pot catalytique

Pot catalytique 2 voies, intégré au tuyau avant d'échappement. Il diminue les émissions de monoxydes de carbone (CO) et les hydrocarbures imbrûlés (HC).

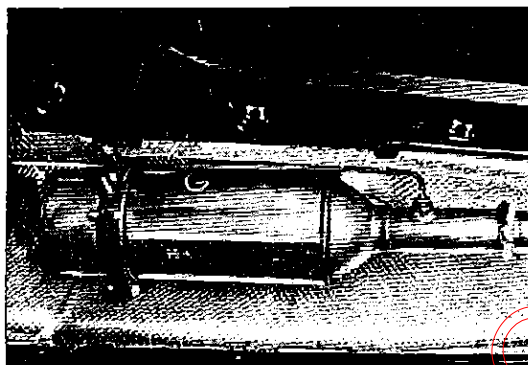


## DÉPOLLUTION

Le filtre à particule permet comme son nom l'indique de retenir les particules de suie contenues dans les gaz d'échappement d'un moteur Diesel. L'inconvénient est que de part son encombrement limité, ce filtre aux dimensions réduites se colmate rapidement. Il est donc nécessaire de procéder à sa régénération périodique avant que celui-ci n'arrive à saturation.

La régénération du filtre consiste donc à brûler périodiquement les particules accumulées dans le filtre.

Celle-ci peut être naturelle sitôt que la température des gaz d'échappement est suffisante ou commandée par la gestion moteur lorsque le filtre est fortement encrassé. Pour ce faire le calculateur augmente artificiellement la température des gaz d'échappement par post-injection. Cette phase est appelée «Aide à la régénération»



IMPLANTATION DU FILTRE À PARTICULE

Son rôle est de déterminer le niveau d'encrassement du filtre à particules et de demander, si nécessaire, l'activation de l'«Aide à la régénération» ainsi que de s'assurer de l'efficacité de celle-ci.

Les paramètres utilisés pour cette fonction sont :

- Le calcul de la masse de suie contenue dans le filtre.
- La pression différentielle en aval et en amont du filtre.
- La température des gaz d'échappement.
- Le débit d'air à l'admission.

La quantité de particule dans le filtre fait varier la charge des gaz d'échappement. C'est en mesurant la différence de pression des gaz en amont et en aval du filtre que l'on détermine son niveau d'encrassement. Cette pression différentielle, le débit d'air à l'admission, la pression atmosphérique ainsi que la température des gaz d'échappement sont sans cesse comparés à une cartographie qui permet au calculateur, en fonction de l'évolution de ces paramètres, de déclencher par anticipation la régénération du filtre avant que celui-ci ne soit colmaté.

### Brochage du capteur de pression différentielle

- voie 1 : Signal
- voie 2 : Masse
- voie 3 : + 5 volts

Pour une pression diff. de 0 bar : + 0,5 volt.

Pour une pression diff. de 0,3 bar : + 4,1 volts.



IMPLANTATION DU CAPTEUR DE PRESSION DIFFÉRENTIELLE (fixé dans le compartiment moteur au centre du tablier).

Il existe 2 types de régénération :

- La régénération naturelle appliquée lorsque les gaz d'échappement atteignent une température suffisante (à l'occasion d'une forte charge moteur) pour éliminer, sans aide extérieure, les particules de suie contenu dans le filtre.

- La régénération commandée par le calculateur de gestion moteur qui va artificiellement augmenter la température des gaz d'échappement jusqu'au seuil de destruction des particules.

Pour ce faire il va provoquer une post-injection de carburant (après le PMH) et utiliser un additif à base de Cérine, l'Eolis, qui a la propriété de pouvoir abaisser la température de combustion des particules de 550 à 450°C.

En phase de régénération du filtre à particule le calculateur commande les modifications suivantes :

- Interruption du recyclage des gaz d'échappement.
- Activation ponctuelle de certains consommateurs électriques pour augmenter la charge moteur.
- Déclenchement d'une post-injection de 20 à 120° après PMH pour augmenter la température du catalyseur et donc des gaz d'échappement.

Brochage des sonde de temp. échappement sur le calculateur de gestion moteur

- Sonde amont : voie A3 connecteur marron : signal +  
voie H2 connecteur marron : signal masse
- Sonde aval : voie B4 connecteur marron : signal +  
voie J2 connecteur marron : signal masse

Le système d'additif qui est embarqué sur le véhicule permet l'injection d'une quantité précise d'Eolis proportionnelle à la quantité de carburant mis dans le réservoir durant le ravitaillement.

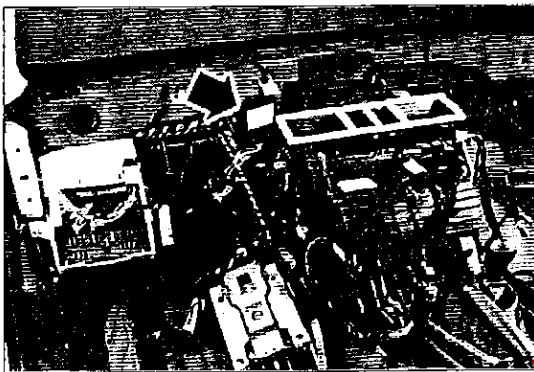
En effet, un contacteur monté sur la trappe à carburant permet au module de détecter le début du ravitaillement alors que la jauge de carburant informe avec précision de la quantité précise de carburant ajoutée.

# DOSSIER RESSOURCES

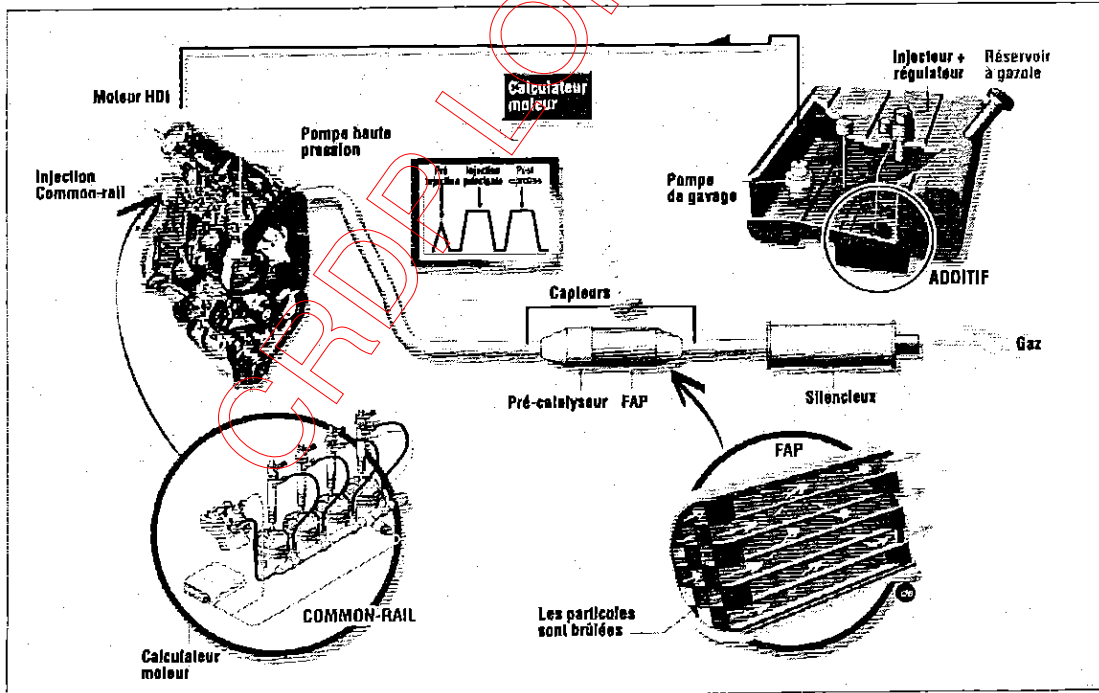


IMPLANTATION DU RÉSERVOIR D'ADDITIF DE CARBURANT.

BROCHAGE DU CALCULATEUR D'ADDITIF CARBURANT	
Voies	Affectations
<b>Connecteur noir 16 voies</b>	
1	Boîtier de servitude coffre
2 à 5	-
6	Calculateur habitacle
7	Calculateur habitacle
8	Masse
9	Pompe d'additif carburant
10	Pompe d'additif carburant
11 à 14	-
15	Contacteur présence bouchon réservoir
16	Contacteur présence bouchon réservoir



◀ SITUATION DU CALCULATEUR D'ADDITIF DE CARBURANT (implanté derrière la planche de bord mais accessible après simple dépose du combiné d'instruments).



## Régénération forcée

La régénération forcée permet, la régénération du filtre en atelier et à l'aide de l'outil de diagnostic. Cette régénération permet d'activer une aide à la régénération sans tenir compte des conditions d'activation (T°C moteur etc.) et sans gêner le comportement du véhicule.

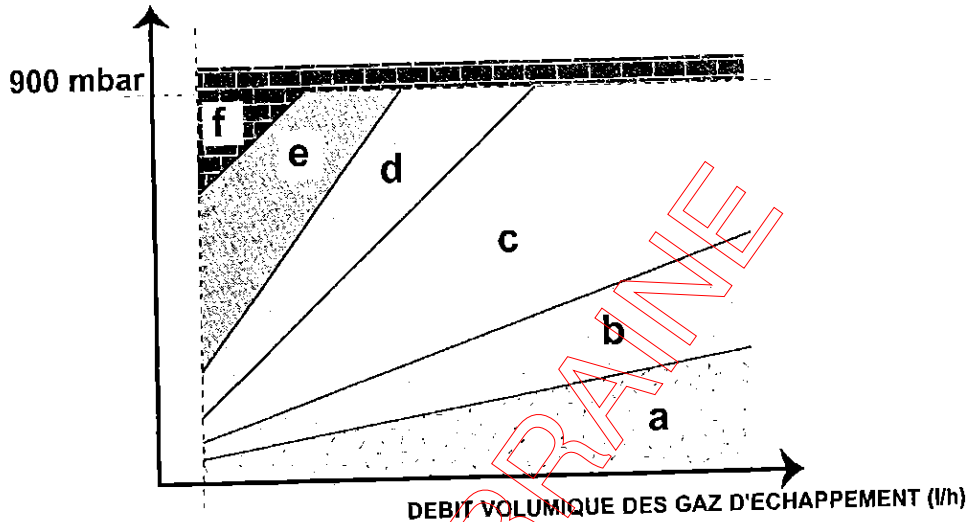
Cette régénération sévère permet de réussir une presque totale régénération du FAP.

# DOSSIER RESSOURCES

## 12.2.1 Niveaux de charge du filtre

Ce graphique représente le niveau d'encrassement possible du filtre.

PRESSION DIFFERENTIELLE



- a) état filtre percé
- b) état filtre régénéré
- c) état filtre zone intermédiaire
- d) état filtre chargé
- e) état filtre surchargé
- f) état filtre colmaté

Les zones de "a" à "f" représentent les différents états de charge gérés par le calculateur contrôle moteur.

Le but de la régénération est de maintenir le filtre entre les états "b" ou "c" quelque soit le kilométrage véhicule et la conduite adoptée.

Le calculateur demande l'activation de la fonction aide à la régénération dans les cas suivants :

- filtre passant de la zone "c" à "d",
- filtre en zone "e",
- filtre en zone "c" et conditions de roulage favorables à la régénération (conditions où la régénération sera plus rapide).

### Zone normale de fonctionnement : "de b à d"

Lorsque l'on sort de la zone "c" pour aller vers la zone "d" (plus ou moins vite en fonction des conditions de roulage), le calculateur d'injection effectue une demande d'aide à la régénération pour revenir en zone "b" ou éventuellement "c" (suivant les conditions de roulage)

### Zone particulière de fonctionnement "e"

Lorsque la régénération s'effectue dans de très mauvaises conditions (extrêmes), la quantité de particules stockée dans le filtre n'est que partiellement détruite. Les particules non brûlées vont surcharger le filtre, la pression différentielle aux bornes du filtre augmentera plus rapidement, le calculateur d'injection passera dans l'état filtre surchargé et activera le pictogramme FAP (voir chapitre 14).

Il s'agit d'un état d'alerte.

# DOSSIER RESSOURCES

## Zone anormales de fonctionnement "a et f"

Les zones "a" et "f" sont des zones où la pression différentielle est anormale.

Zone "f" filtre colmaté.

La pression différentielle est supérieure à 900 mbar en permanence ou supérieure à un seuil qui est fonction du débit volumique. Lorsque le calculateur d'injection passe dans l'état filtre colmaté il active le voyant diagnostic.

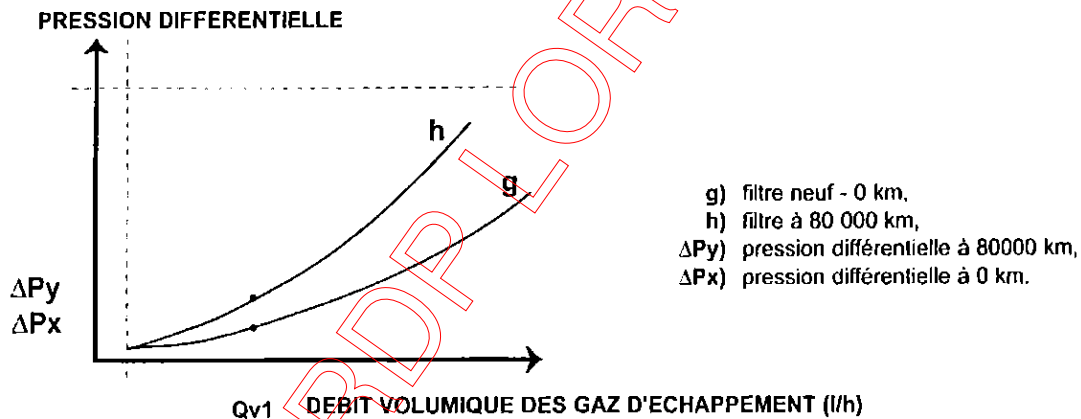
Zone "e" filtre percé.

La pression différentielle est inférieure à un seuil, qui est fonction du débit volumique. Lorsque le calculateur d'injection passe dans l'état filtre percé il active le voyant diagnostic (voir chapitre 15).

## 12.3 Evolution de la charge du filtre

Lors de la combustion des particules, l'additif (cérine) ne brûle pas et reste prisonnier du filtre à particules. Cette accumulation de cérine augmentera inévitablement la perte de charge du FAP.

Evolution du colmatage du FAP due à l'accumulation de cérine (état régénéré).




En fonctionnement normal, la pression différentielle dans le FAP évolue avec la quantité de cérine accumulée, donc avec le kilométrage parcouru par le véhicule.

On remarquera que cette différence de pression augmente très vite avec le débit des gaz d'échappement.

La capacité du filtre à particules a été calculée pour assurer un fonctionnement normal du moteur pendant 80000 km.

## Schémas électriques du système de gestion moteur

### LÉGENDE

 Pour l'explication de la lecture des schémas électriques et les codes couleurs, se reporter au schéma détaillé placé en tête des schémas électriques au chapitre "ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE"

- BB00. Batterie.  
BSI1. Boîtier de servitude intelligent.  
CV00. Module de commutation sous volant (com 2000).  
PSF1. Platine servitude boîte fusible (compartiment moteur).  
PSF2. Platine servitude boîte à fusible (dans le coffre).  
0004. Combiné instrumentation.  
1010. Démarreur.  
1020. Alternateur.  
1115. Capteur référence cylindre.  
1158. Boîtier de commande pré-postchauffage.  
1160. Bougies de préchauffage.  
1208. Pompe injection diesel.  
1211. Jauge à carburant.  
1220. Capteur température eau moteur.  
1221. Thermistance gazole.  
1233. Électrovanne régulation de pression de turbocompresseur.  
1240. Capteur température air admission.  
1261. Capteur position pédale accélérateur.  
1263. Électrovanne EGR + papillon.  
1276. Réchauffeur gazole.  
1282. Calculateur additif carburant.  
1283. Pompe additif carburant.  
1285. Électrovanne réchauffage air admission.  
1291. Électrovanne eau dégazage.  
1293. Électrovanne sortie d'eau.  
1297. Électrovanne EGR électrique.  
1310. Débitmètre d'air.  
1312. Capteur pression air admission.  
1313. Capteur régime moteur.  
1320. Calculateur de gestion moteur.  
1321. Capteur haute pression gazole.  
1322. Régulateur haute pression gazole.  
1331. Injecteur cylindre N° 1.  
1332. Injecteur cylindre N° 2.  
1333. Injecteur cylindre N° 3.  
1334. Injecteur cylindre N° 4.  
1341. Capteur pression différentiel. filtre à particule.  
1343. Capteur haute température gaz échappement aval.  
1344. Capteur haute température gaz échappement amont.  
1361. Électrovanne 1 réchauffage air suralimentation.  
1362. Électrovanne 2 réchauffage air de suralimentation.  
1374. Capteur recopie position turbo.  
1380. Thermostat piloté.  
1513. Hacheur électronique motoventilateur.  
2120. Capteur bifonction frein.  
4050. Sonde présence d'eau (décanteur carburant).  
4100. Indication niveau et température moteur.  
4110. Manocontact pression d'huile.  
4320. Contacteur présence bouchon réservoir.  
7215. Écran multifonction.  
7306. Contacteur sécurité régulateur vitesse.  
7800. Calculateur contrôle stabilité.  
8007. Pressostat clim.

# DOSSIER RESSOURCES

