



SCÉRÉN

SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Nancy pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

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

E1 ETUDE TECHNIQUE

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

L'INJECTION HAUTE PRESSION (système injecteurs pompes)

DOSSIER RESSOURCES

Dossier ressources:

DR : 1/9 à DR : 9/9

	Session	2010			Facultatif : code
Examen et spécialité					
MC Maintenance des moteurs diesel et de leurs équipements					
Intitulé de l'épreuve					
E1 Etude technique					
Type	Facultatif : date et heure	Durée	Coefficient	N° de page / total	
DOSSIER RESSOURCES		2H00	3	1/9	

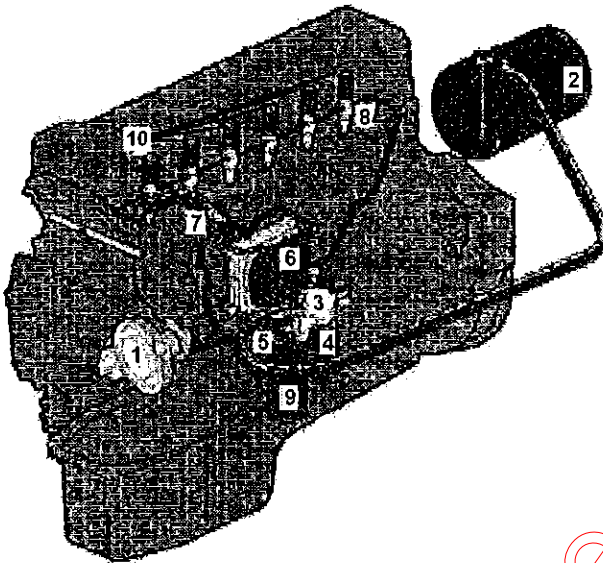
DOSSIER RESSOURCES

CIRCUIT D'INJECTION

Le carburant est injecté sous haute pression au moyen d'un injecteur pompe par cylindre. La haute pression est générée de manière mécanique par un arbre à cames en tête et un culbuteur spécifique par injecteur.

La quantité de carburant et le calage de l'injection sont contrôlés par l'EMS à l'aide des informations issues de capteurs.

Localisation



Le circuit d'injection est composé de :

1. Pompe d'alimentation
2. Réservoir
3. Boîtier filtre
4. Préfiltre avec séparateur d'eau
5. séparateur
6. EMS
7. Clapet de balayage
8. Conduit de carburant dans la culasse
9. Filtre à carburant
10. Injecteurs

Fonctionnement

La pompe d'alimentation (1) aspire le carburant du réservoir (2), en passant par la pompe électrique (3) jusqu'au support de filtre à carburant. Le support est équipé d'un préfiltre (4) et d'un séparateur d'eau (5). Le carburant passe ensuite au travers du refroidisseur de l'EMS (6) jusqu'au clapet de balayage (7), là où le carburant du réservoir est mélangé avec le carburant provenant de la galerie d'alimentation dans la culasse (8), et du côté aspiration de la pompe d'alimentation.

La pompe d'alimentation pousse le carburant au travers du filtre principal (9) vers la galerie de carburant de la culasse. Cette galerie alimente chaque injecteur-pompe (10) par l'intermédiaire d'une rainure circulaire dans le corps de l'injecteur. Le clapet de balayage (7) permet de réguler la pression d'alimentation. Le clapet anti-retour (11), qui est situé dans la pompe à carburant électrique (3), assure que le carburant ne retourne pas vers le réservoir lorsque le moteur est coupé.

DOSSIER RESSOURCES

DESCRIPTIF DES ELEMENTS

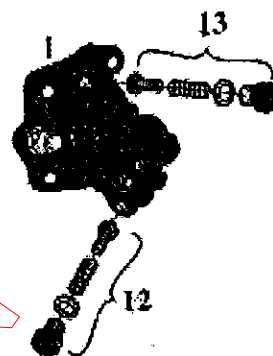
LA POMPE D'ALIMENTATION

La pompe d'alimentation (1) à engrenage est entraînée par la cascade de pignons.

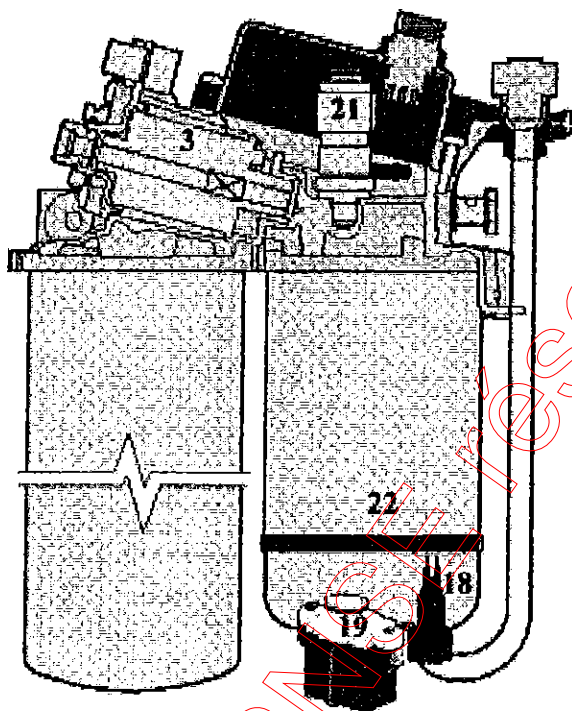
Il existe deux soupapes dans la pompe d'alimentation :

Le clapet de surpression (12) permet au carburant de retourner à la partie d'aspiration lorsque la pression est trop élevée (lorsque le filtre de carburant est bouché par exemple).

Le clapet de dérivation (13) s'ouvre lorsque la pompe à carburant électrique (3) est utilisée.



LE BLOC FILTRE

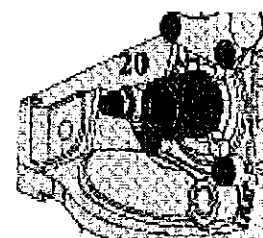


La pompe à carburant électrique (3) est activée par le chauffeur par un appui sur l'interrupteur. La pompe est utilisée dans deux cas :

- **Purge de l'air dans le circuit.** Dans ce cas, la pompe à carburant électrique se met en marche et tourne durant environ 5 minutes. L'air s'évacue par le clapet de purge (16) jusqu'au réservoir. Le passage du gazole dans le circuit est normal, sauf que le clapet de dérivation est ouvert.

- **Purge de l'eau dans le préfiltre (4).** Dans le cas d'une détection d'eau par le capteur (18), l'électrovanne de purge d'eau (19) s'ouvre et décharge l'eau. En même temps, la pompe à carburant électrique est activée pour mettre en pression le circuit durant environ 20 secondes.

La vis de purge (20) se situe sur le support de filtre à carburant. La vis est utilisée pour accélérer la purge du circuit.



Un capteur de pression (21) est également situé sur le support de filtre à carburant. Il mesure la pression d'alimentation après le filtre à carburant.

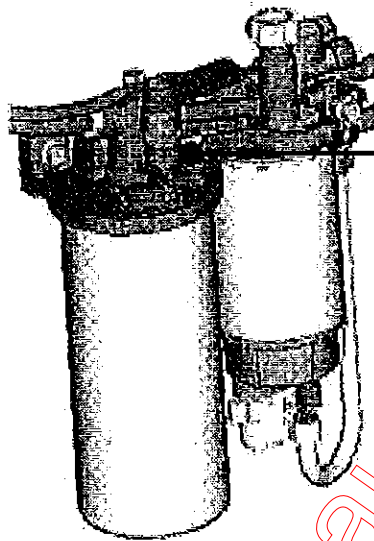
Un réchauffeur à carburant (22) est situé dans le réservoir de séparateur d'eau.

DOSSIER RESSOURCES

. Contrôle de la pression d'alimentation :

Il est possible de contrôler la pression du gasoil (basse pression) soit à l'aide de **DIAG NG³**, soit en utilisant un manomètre.

Contrôle au manomètre (avant filtre) :



Il est possible de brancher un manomètre en parallèle sur le raccord d'alimentation du filtre à gasoil en utilisant les raccords spécifiques

Pressions de gasoil :

pendant l'action du démarreur: inf. à 1bar
600 tr/mn 3.5 à 4.5 bars
1100 tr/mn = ou sup. à 5.5 bars
sur l'aspiration 0.5 bar

Précautions pour effectuer un remplacement d'injecteur :

- travailler dans un milieu propre et ventilé
- respecter les règles de sécurité liées à l'intervention
- vidanger les conduites d'alimentation et de retour de carburant avant chaque dépose
- prévenir tout risque d'introduction de corps étranger dans la distribution
- remplacer tous les joints
- bouchonner tous les conduits de carburant ouverts.

le remplacement d'un injecteur défectueux par un neuf nécessite obligatoirement son calibrage par le N° de code inscrit sur le corps de l'injecteur à l'aide de l'outil de diagnostic.

DOSSIER RESSOURCES

Fonctionnement d'un injecteur-pompe :

L'injecteur-pompe est entraîné par l'arbre à cames du moteur via un culbuteur.
Un injecteur-pompe E3 est l'association d'une pompe unitaire et d'un injecteur à commande électrique.

Constitution d'un injecteur-pompe :

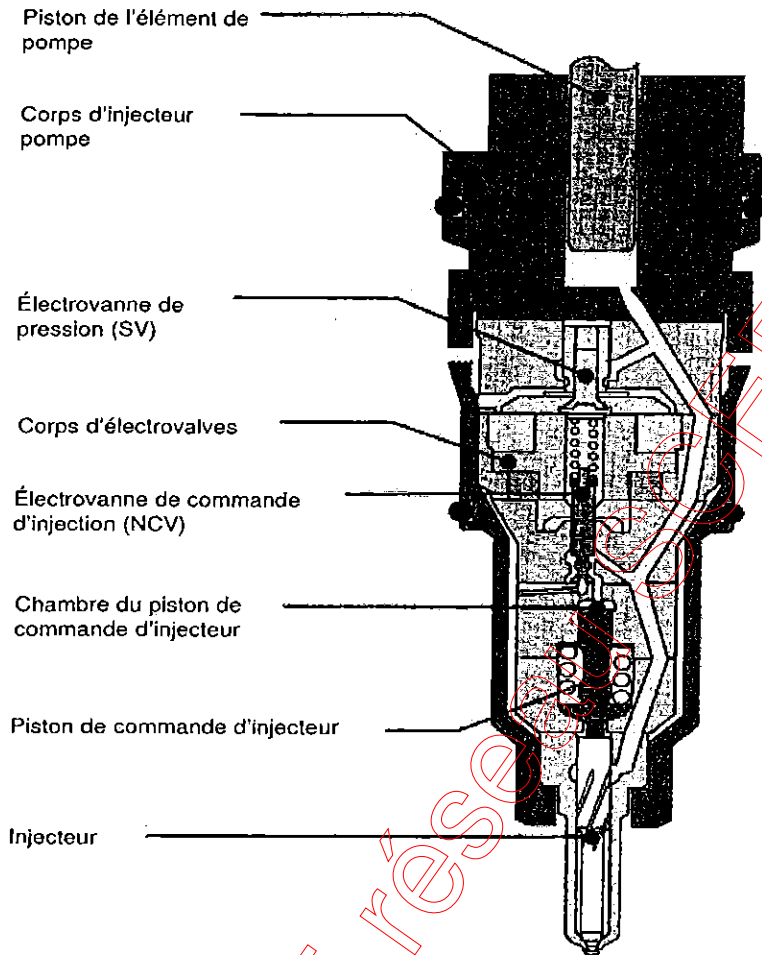
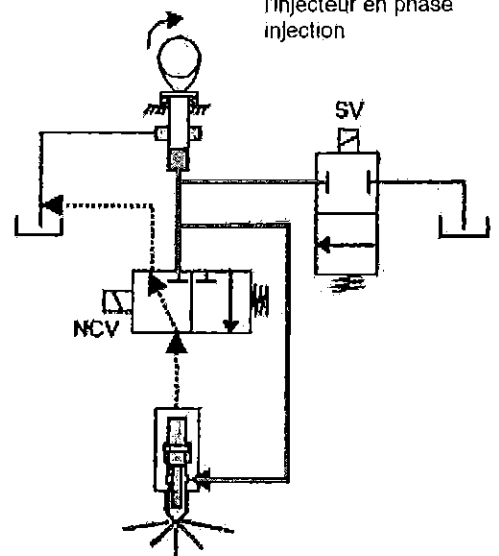


Schéma hydraulique :

représentation de l'injecteur en phase injection



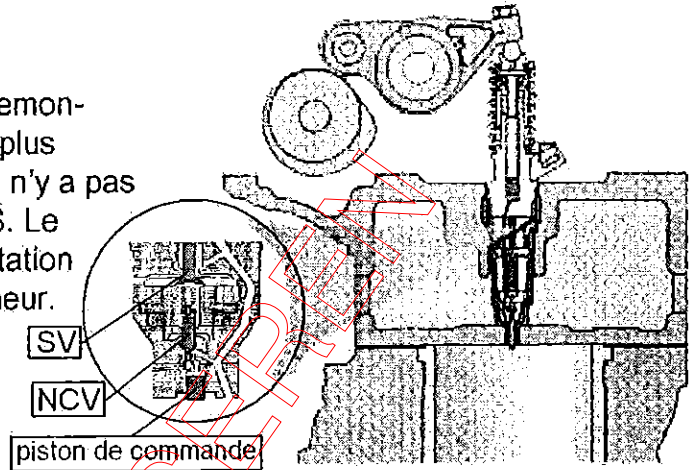
DOSSIER RESSOURCES

FONCTIONNEMENT

L'injecteur pompe est entraîné par l'arbre à cames du moteur via un culbuteur. Un injecteur pompe est l'association de la pompe unitaire et d'un injecteur du système EUP du moteur E.TECH.

Phase de remplissage

Le remplissage intervient quand le ressort fait remonter le piston jusqu'à ce que le culbuteur ne soit plus sur la came. La navette (1)SV est ouverte car il n'y a pas d'alimentation électrique de la bobine par l'EMS. Le carburant peut circuler entre la galerie d'alimentation au cylindre de pompe en transitant par l'actionneur.



Phase d'injection

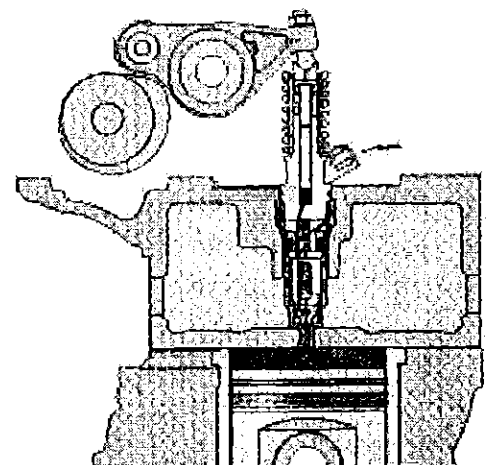
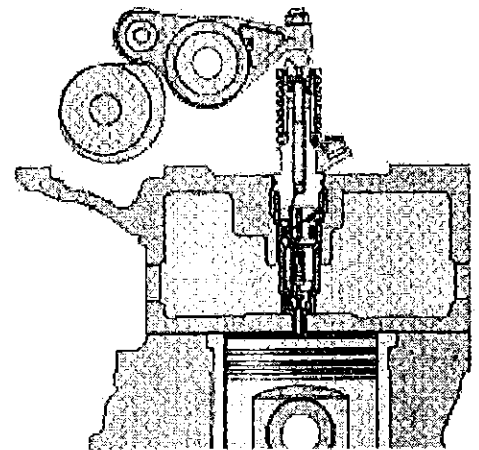
Le piston de pompe poursuit son mouvement vers le bas. L'EMS alimente la bobine et la navette SV isole la galerie d'alimentation du cylindre de la pompe. Le carburant monte en pression rapidement, L'EMS alimente la deuxième bobine: NCV ce qui soulève l'aiguille de l'injecteur par l'ouverture du circuit de retour sur le piston de commande. (voir doc R 7/11)

- Cette phase détermine **l'avance à l'injection.**

L'injection peut se poursuivre tant que les bobines sont alimentées et que le piston descend.

- Cette phase détermine **le débit d'injection.**

Le piston poursuit son mouvement vers le bas. L'EMS interrompt l'alimentation des bobines pour déterminer la fin de l'injection. les navettes SV et NCV s'ouvrent et le carburant restant dans le cylindre de la pompe retourne dans la galerie d'alimentation.



DOSSIER RESSOURCES

LE CALCULATEUR

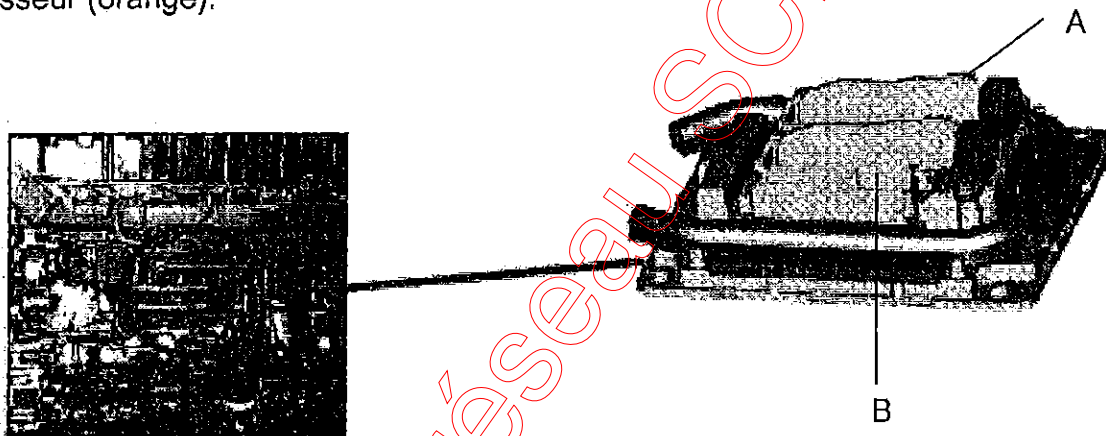
Le calculateur d'injection EMS 2 est un nouveau calculateur, il est alimenté par le Power relais piloté par le VECU en parallèle avec le contrôlographe et le BBM (si présent). Il reste donc alimenté 10 secondes à la coupure du contact. De plus, il communique avec les autres calculateurs par l'intermédiaire du J1939/1 et en mode dégradé par le J1587.

Le J1587 permet également la liaison avec l'outil de diagnostic DIAG NG3.

REMARQUE : Ce calculateur est livré non programmé et ne peut donc pas autoriser le démarrage sans une programmation par **DIAG NG3**.

LOCALISATION

Il est fixé sur le moteur. Il comprend 2 connecteurs (vert). Il est refroidi par le gazole par un refroidisseur (orange).



LES FONCTIONS

Le calculateur d'injection EMS intègre de nouvelles fonctions par rapport à l'EECU des moteurs DCI et ETECH .

REMARQUE :

La fonction affichage des rapports engagés (DMS) est gérée par l'EMS (avant le VECU) cela permet un affichage plus rapide et possible sur l'ensemble des rapports (avant et arrière).



Comme pour le Magnum ETECH, le ventilateur est piloté par l'EMS en fonction de la température d'eau, de l'activation des ralentisseurs sur transmission et de la pression du fluide réfrigérant de l'air conditionné. De plus, en fonction de l'activation du compresseur, de la température extérieure et de la vitesse du véhicule, le VECU peut demander l'activation du ventilateur à l'EMS pour améliorer le refroidissement de l'air en provenance du compresseur d'air.

MC Maintenance des moteurs diesel et de leurs équipements	Rappel codage
E1 Etude technique	7/9

DOSSIER RESSOURCES

Légende du schéma 1/2 :

B105 Commande stop moteur
C019 Ensemble capteur pression et température d'air de suralimentation
C020 Capteur de température d'air de suralimentation
C021 Capteur de pression d'air de suralimentation
C022 Capteur de niveau d'huile moteur
C024 Ensemble capteur de température et pression d'huile moteur
C067 Capteur de régime moteur sur volant moteur
C068 Capteur de régime moteur sur arbre à cames
C084 Capteur de température d'huile moteur
C096 Capteur pression sélecteur gamme de vitesse
C133 Capteur vitesse ventilateur refroidissement moteur
G002 Calculateur gestion moteur
V101 Electrovanne injecteur cylindre numéro 1
V102 Electrovanne injecteur cylindre numéro 2
V103 Electrovanne injecteur cylindre numéro 3
V104 Electrovanne injecteur cylindre numéro 4
V105 Electrovanne injecteur cylindre numéro 5
V106 Electrovanne injecteur cylindre numéro 6
V109 Electrovanne régulation de vitesse du ventilateur de refroidissement moteur
Z003 Ensemble régulateur du ventilateur moteur

Légende du schéma 2/2 :

C023 Capteur de pression d'huile moteur
C048 Capteur de température circuit de refroidissement moteur
C088 Capteur de niveau du liquide de refroidissement moteur
C109 Capteur présence d'eau dans combustible
C132 Capteur pression gavage moteur
C150 Capteur de pression intérieur bloc moteur
G002 Calculateur gestion moteur
N001 Résistance réchauffeur combustible N°2
N004 Résistance préchauffage air
S501 Relais préchauffage air
V021 Electrovalve de frein moteur N°1
V023 Electrovalve de frein moteur VTC
V052 Electrovalve doubleur de gamme
V053 Electrovalve commande relais de couloir
V054 Ensemble commande relais de couloir et doubleur de gamme
V108 Electrovanne purge dessiccateur
Z001 Ensemble réchauffage carburant

DOSSIER RESSOURCES

Actionneurs	Type / Localisation	Rôle / Fonctionnement	Schéma
les injecteurs 1-2-3 (V101 V102 V103)	Electrovanne	<p>Chaque injecteur possède 2 électrovannes de commande (SV et NCV).</p> <p>Ces électrovannes sont pilotées par un courant d'appel de 9,5 A et de 50 V, puis 4,5 A et 24 V en phase de maintien</p> <p>Le test des cylindres est disponible.</p>	
purge de l'eau (V 108)	Electrovanne sous le pré-filtre	L'électrovanne intégrée au pré-filtre permet la vidange de l'eau détectée par le capteur de présence d'eau.	
pilotage du ventilateur (V109)	Electrovanne intégrée au ventilateur	Permet la régulation de la vitesse du ventilateur. Un circuit ouvert enclenche le ventilateur en continu.	
prechauffage de l'air	Relais situé dans le bac à batterie	Permet l'activation de la préchauffe d'air si la température est inférieure à 20°C. L'alimentation en puissance est contrôlée par l'EMS par un fil diagnostic.	
demarreur	Relais situé près du démarreur	Permet le contrôle du démarreur par l'EMS	