

# CITROËN

**CENTRE INTERNATIONAL DE FORMATION COMMERCE**

## **SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

### **AUTOMOBILES CITROËN**

S.A. au capital de 16 000 000 €  
R.C.S. Paris 642 050 199

Siège Social : Immeuble Colisée III – 12, rue Fructidor

75835 Paris Cedex 17 France

Tél. : 01.58.79.79.79 – [www.citroen.fr](http://www.citroen.fr)

---

**Centre International de Formation Commerce**  
Edition Mars 2002

---



© AUTOMOBILES CITROËN Toute reproduction ou traduction même partielle sans l'autorisation écrite d'AUTOMOBILES CITROËN est interdite et constitue une contrefaçon





---

**CENTRE INTERNATIONAL DE FORMATION COMMERCE  
TECHNIQUE AUTOMOBILE**

**61 rue Arago 93585 Saint-Ouen cedex**

Centre de formation de :

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6  
POUR MOTEUR DV4TED4**

**ANIMATEUR**

Nom :

**DATES DU STAGE**

Du :

Au :

**PARTICIPANTS**

|       |       |
|-------|-------|
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |

Indice du document : 02

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

## CONTENU SYNTHETIQUE DE LA BROCHURE

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

La présente brochure a pour but de définir la composition et la fonctionnalité d'un système de contrôle moteur diesel HDI DELPHI C6 pour moteur DV4TED4.

Ce dispositif se compose d'un calculateur électronique numérique qui analyse les informations en provenance de divers capteurs, et par suite commande au moment opportun les injecteurs. Il a également en charge le pilotage d'un régulateur de pression, de l'électrovanne de recyclage des gaz d'échappement.

Dans ce document seront abordés les thèmes suivants :

- Généralités et présentation du système,
- Description et fonctionnement des éléments constitutifs des différentes fonctions, ou des fonctions elles-mêmes,
- Descriptions des phases de fonctionnement,
- Conseils de maintenance,
- Le circuit électrique,
- La diagnostic du système.

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

# SOMMAIRE

|  |             |           |
|--|-------------|-----------|
| <b>CHAPITRE 1 : GENERALITES : SYSTEME D'INJECTION DIRECTE HDI .....</b>  | <b>PAGE</b> | <b>1</b>  |
| I - PREAMBULE.....   | PAGE        | 1         |
| II - PRINCIPE DE L'INJECTION .....                                       | PAGE        | 4         |
| III - VARIANTES DU SYSTEME .....   | PAGE        | 5         |
| IV - CONSIGNES DE SECURITE LORS D'INTERVENTION.....                      | PAGE        | 5         |
| <b>CHAPITRE 2 : DISPOSITION GENERALE : SYSTEME D'INJECTION HDI .....</b> | <b>PAGE</b> | <b>7</b>  |
| <b>CHAPITRE 3 : FONCTION : ALIMENTATION CARBURANT.....</b>               | <b>PAGE</b> | <b>11</b> |
| I - SYNOPTIQUE .....   | PAGE        | 11        |
| II - RESERVOIR A CARBURANT.....  | PAGE        | 13        |
| III - FILTRE A CARBURANT .....   | PAGE        | 15        |
| IV - RECHAUFFEUR DE CARBURANT .....                                      | PAGE        | 16        |
| V - POMPE HAUTE PRESSION CARBURANT .....                                 | PAGE        | 17        |
| VI - POMPE DE TRANSFERT (pré-alimentation).....                          | PAGE        | 19        |
| VII - ACTUATEUR DE DEBIT .....   | PAGE        | 20        |
| VIII - RAMPE D'INJECTION HAUTE PRESSION CARBURANT .....                  | PAGE        | 21        |
| IX - INJECTEUR (1131, 1132, 1133, 1134).....                             | PAGE        | 22        |
| X - BLOC VENTURI.....  | PAGE        | 23        |
| XI - REFROIDISSEUR DE CARBURANT.....                                     | PAGE        | 23        |
| <b>CHAPITRE 4 : FONCTION : ALIMENTATION D'AIR .....</b>                  | <b>PAGE</b> | <b>25</b> |
| I - SYNOPTIQUE .....   | PAGE        | 25        |
| II - TURBO COMPRESSEUR A GEOMETRIE VARIABLE .....                        | PAGE        | 27        |
| III - ECHANGEUR THERMIQUE AIR/AIR.....                                   | PAGE        | 31        |
| IV - CAPTEUR DE PRESSION TUBULURE D'ADMISSION (1312) .....               | PAGE        | 31        |
| V - DEBITMETRE D'AIR (1310).....   | PAGE        | 33        |
| VI - CAPTEUR DE PRESSION ATMOSPHERIQUE (1320).....                       | PAGE        | 35        |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

# SOMMAIRE

|   |                |
|---|----------------|
| <b>CHAPITRE 5 : FONCTION : RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT .....</b>        | <b>PAGE 37</b> |
| I - SYNOPTIQUE .....  | PAGE 37        |
| II - POMPE A VIDE .....   | PAGE 39        |
| III - RESERVE DE VIDE.....  | PAGE 40        |
| IV - ELECTROVANNE DE REGULATION DE PRESSION DE SURALIMENTATION (1233) ..... | PAGE 41        |
| V - ELECTROVANNE DE REGULATION DE RECYCLAGE (EGR)(1253) .....               | PAGE 43        |
| VI - VANNE DE RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT (EGR).....                    | PAGE 45        |
| VII - POT CATALYTIQUE.....  | PAGE 46        |
| <b>CHAPITRE 6 : FONCTION : INJECTION .....</b>                              | <b>PAGE 47</b> |
| I - POMPE HAUTE PRESSION CARBURANT (*).....                                 | PAGE 47        |
| II - CIRCUIT HYDRAULIQUE .....  | PAGE 49        |
| III - POMPE DE TRANSFERT (TYPE VOLUMETRIQUE).....                           | PAGE 50        |
| IV - ACTUATEUR DE DEBIT (I.M.V).....  | PAGE 51        |
| V - RAMPE D'INJECTION HAUTE PRESSION CARBURANT (*).....                     | PAGE 55        |
| VI - INJECTEURS (1131, 1132, 1133, 1134) (*) .....                          | PAGE 56        |
| VII- BATTERIE (BB00) .....  | PAGE 64        |
| VIII- RELAIS DOUBLE D'INJECTION (BSM).....                                  | PAGE 64        |
| IX - CAPTEUR PEDALE D'ACCELERATEUR (1261).....                              | PAGE 65        |
| X - CAPTEUR REGIME MOTEUR (1313).....                                       | PAGE 67        |
| XI - CAPTEUR REFERENCE CYLINDRE .....                                       | PAGE 69        |
| XII - SONDE DE TEMPERATURE D'EAU MOTEUR (1220) .....                        | PAGE 71        |
| XIII - SONDE DE TEMPERATURE D'AIR (1310) .....                              | PAGE 73        |
| XIV - SONDE DE TEMPERATURE CARBURANT (1221) .....                           | PAGE 74        |
| XV - CAPTEUR HAUTE PRESSION CARBURANT (1321) .....                          | PAGE 75        |
| XVI - ACCELEROMETRE.....  | PAGE 77        |
| XVII - CAPTEUR VITESSE VEHICULE (1620) .....                                | PAGE 78        |
| XVIII -CONTACTEUR DE FREIN .....  | PAGE 79        |
| XIX - CONTACTEUR D'EMBRAYAGE .....  | PAGE 79        |
| XX - CALCULATEUR D'INJECTION (1320).....                                    | PAGE 80        |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

# SOMMAIRE

|  |                |
|--|----------------|
| <b>CHAPITRE 7 : FONCTION : PRE-POST CHAUFFAGE .....</b>  | <b>PAGE 87</b> |
| I - SYNOPTIQUE .....   | PAGE 87        |
| II - BOUGIES DE PRECHAUFFAGE (1160) .....  | PAGE 88        |
| III - BOITIER DE PREPOSTCHAUFFAGE (1150) .....   | PAGE 89        |
| <b>CHAPITRE 8 : FONCTION : REFROIDISSEMENT MOTEUR<br/>(INTEGREE AU CALCULATEUR D'INJECTION)<br/>F.R.I.C (BESOIN REFROIDISSEMENT AIR<br/>CONDITIONNE) B.R.A.C .....</b> | <b>PAGE 93</b> |
| I - REFROIDISSEMENT .....  | PAGE 93        |
| <b>CHAPITRE 9 : DESCRIPTION : PHASES DE FONCTIONNEMENT<br/>DU SYSTEME .....</b>  | <b>PAGE 99</b> |
| I - PREAMBULE.....   | PAGE 99        |
| II - SYNOPTIQUE GENERALE DU CALCULATEUR D'INJECTION<br>DIESEL.....   | PAGE 100       |
| III - FONCTIONNEMENT GENERAL .....   | PAGE 102       |
| IV - DETERMINATION DE LA QUANTITE DE CARBURANT A<br>INJECTER .....   | PAGE 103       |
| V - REGULATION DE LA HAUTE PRESSION CARBURANT .....  | PAGE 106       |
| VI - DETERMINATION DU DEBUT D'INJECTION (AVANCE).....  | PAGE 108       |
| VII - DETERMINATION DU TEMPS DE COMMANDE INJECTION<br>(PULSE).....   | PAGE 109       |
| VIII - REGULATION PRESSION DE SURALIMENTATION .....  | PAGE 112       |
| IX - REGULATION DU RECYCLAGE DES GAZ D'ECHAPPEMENT .....   | PAGE 113       |
| X - DEMARRAGE DU MOTEUR.....   | PAGE 114       |
| XI - ARRET DU MOTEUR.....  | PAGE 115       |
| XII - SECURITE FONCTIONNEMENT MOTEUR.....  | PAGE 116       |
| XIII - CHAUFFAGE ADDITIONNEL .....   | PAGE 117       |
| XIV - COUPURE COMPRESSEUR REFRIGERATION.....   | PAGE 120       |
| XV - FONCTION ADC .....  | PAGE 121       |
| XVI - MODES DE FONCTIONNEMENT DEGRADES .....   | PAGE 122       |
| XVII - FONCTION : INFORMATION CONDUCTEUR.....  | PAGE 125       |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

# SOMMAIRE

|  |                 |
|--|-----------------|
| <b>CHAPITRE 10 : MAINTENANCE : SYSTEME D'INJECTION HDI.....</b>      | <b>PAGE 127</b> |
| I - PRECONISATION CARBURANTS .....                                   | PAGE 127        |
| II - CONSIGNES DE SECURITE LORS D'INTERVENTION .....                 | PAGE 127        |
| III - ECHANGES DE PIECES, OPERATIONS A REALISER.....                 | PAGE 130        |
| IV - NEUTRALISATION, CONDITIONNEMENT POUR RETOUR GARANTIE.....       | PAGE 132        |
| <b>CHAPITRE 11 : SCHEMA ELECTRIQUE INJECTION SIEMENS/DV4TD .....</b> | <b>PAGE 133</b> |
| I - SCHEMA DE PRINCIPE.....  | PAGE 133        |
| II - SCHEMA DE CABLAGE.....  | PAGE 134        |
| III - SCHEMA DE D'IMPLANTATION.....                                  | PAGE 135        |
| IV - NOMENCLATURE.....   | PAGE 136        |
| <b>CHAPITRE 12 : DIAGNOSTIC.....</b>                                 | <b>PAGE 137</b> |
| I - OUTILLAGE.....   | PAGE 137        |
| II - FONCTIONS DES OUTILS .....                                      | PAGE 138        |
| III - LISTE DES CODES DEFAUTS .....                                  | PAGE 139        |
| IV - MESURES PARAMETRES.....   | PAGE 144        |



# GENERALITES : SYSTEME D'INJECTION DIRECTE HDI

## I - PREAMBULE

Le développement de la nouvelle gamme de moteur DV4TED4 à permis d'y associer un nouveau système d'injection performant.

Ce système permet de tenir compte des exigences en terme de dépollution les normes EURO 3 et la futur norme EURO 4, agrément de conduite, économie et fiabilité.

### A - POLLUTION

La combustion du carburant provoque l'émission des polluants suivants :

- gaz carbonique (CO<sub>2</sub>),
- monoxyde de carbone (CO),
- hydrocarbures imbrûlés (HC),
- oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>),
- particules de carbone.

Les réglementations antipollution deviennent plus strictes et entraînent les évolutions suivantes :

- mise en place d'un dispositif de recyclage des gaz d'échappement (EGR) diminuant le taux d'oxydes d'azote (No<sub>x</sub>),
- réduction de la quantité de soufre dans le carburant (SO<sub>2</sub>).

L'amélioration du carburant à permis l'installation de catalyseurs d'oxydation sur les véhicules Diesel.

La mise en place d'un catalyseur d'oxydation provoque la réduction des polluants suivants :

- monoxyde de carbone (CO),
- hydrocarbures imbrûlés (HC),
- particules de carbone.

*Nota : EGR : recyclage des gaz d'échappement*

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## B - ARCHITECTURE DU MOTEUR

Jusqu'à présent les moteurs diesel des véhicules de tourisme utilisent l'injection indirecte.

En injection indirecte, le carburant est injecté sous une pression maximum de 300 bars dans une préchambre de combustion.

En injection directe, le carburant est directement injecté dans la tête du piston.

Le rendement du moteur est amélioré grâce à :

- la meilleure qualité du mélange air/carburant,
- la réduction des pertes thermiques,
- la combustion directe dans les cylindres (absence de préchambre de combustion).

Ce quatre cylindre est le premier moteur d'une nouvelle famille de motorisations : la famille "DV".

La famille "DV" se caractérise par :

- une architecture générale, compacte et identique sur tous les moteurs de cette famille (position des collecteurs, filtres...),
- le respect de la norme EURO 3 et de la future norme EURO 4 (papillon EGR en plus),
- l'optimisation des frottements internes afin de diminuer la consommation,
- des performances générales qui leurs permettent de remplacer des moteurs de cylindrée supérieure,
- l'utilisation massive des matériaux composites ainsi que des processus de fabrication nouveaux, ayant pour but d'alléger ces motorisations tout en garantissant une haute rigidité.

### Tableau comparatif

|                 | <b>DV4TED4</b>   | DW10TD                                     |
|-----------------|--|--|
| Cylindrée (cm3) | <b>1398</b>  | 1527                                       |
| Puissance       | <b>90 ch à 4000 tr/min</b><br><b>66 kW à 4000 tr/min</b> | 90 ch à 4000 tr/min<br>66 kW à 4000 tr/min |
| Couple          | <b>20 mdaN à 2000 tr/min</b>                             | 20,5 mdaN à 1900 tr/min                    |
| Emissions       | <b>Euro 3</b><br><b>Euro 4</b>                           | Euro 3                                     |
| Poids           | <b>120 kg</b>  | 154 kg                                     |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

Le moteur DV4TD se caractérise par :

- une injection directe suralimentée par turbocompresseur avec échangeur,
- 4 cylindres en ligne, 16 soupapes avec arbre à cames en tête, entraîné par une courroie crantée,
- une commande de soupapes par linguets à rouleaux et poussoirs hydrauliques,
- un carter-cylindres et carter-chapeaux de paliers en aluminium,
- un collecteur d'échappement placé sur la partie avant du moteur,
- un collecteur d'admission intégré au couvre culasse,
- une pompe à eau entraînée par la courroie de distribution,
- une pompe à huile duocentrique type EW,
- un filtre à huile "cloche" avec un élément filtrant en papier,
- un système d'injection HDI DELPHI C6 avec pompe haute pression entraînée par la courroie de distribution,
- un catalyseur d'oxydation fixé directement sur la sortie du turbocompresseur,
- un dispositif de recyclage des gaz d'échappement (EGR).

## C - SYSTEME D'INJECTION

Dans le cas d'un moteur injection directe classique (par exemple le moteur DJ5 TED), l'injection directe de carburant dans la tête de piston améliore le rendement du moteur (les pertes thermiques sont réduites).

Cette injection est réalisée par un distributeur rotatif entraîné mécaniquement par le moteur.

La pression d'injection en sortie de pompe ne peut dépasser 300 à 400 bars au ralenti et 900 bars à haut régime.

Compte tenu des défauts induits (manque de souplesse et bruit de combustion) l'injection directe n'était pas utilisée sur nos véhicules de tourisme.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## II - PRINCIPE DE L'INJECTION

Le dispositif, développé en collaboration avec DELPHI permet de déterminer une loi d'injection idéale.

L'injection est réalisée à très haute pression grâce à une rampe d'injection commune aux injecteurs électrohydrauliques (d'où l'appellation COMMON RAIL).

La rampe d'injection commune est maintenue à très haute pression.

La pression d'injection peut atteindre 1600 bars à haut régime.

Un calculateur électronique intègre de nombreux paramètres :

- régime moteur,
- température d'eau moteur,
- température d'air,
- température et pression du carburant,
- pression atmosphérique,
- position de la pédale d'accélérateur.

Le calculateur d'injection :

- détermine la durée d'injection à partir de la pression de carburant,
- commande, si besoin une pré-injection (pour réduire les bruits de combustion), et l'injection principale,
- commande le débit carburant injecté par les injecteurs.

Avantages de la gestion électronique du système :

- augmentation du rendement moteur,
- réduction des émissions de polluants (CO<sub>2</sub>, CO, HC, et particules de carbone).

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

### III - VARIANTES DU SYSTEME

Variantes disponibles progressivement

### IV - CONSIGNES DE SECURITE LORS D'INTERVENTION

*Nota : Les consignes de sécurité sont détaillées dans une gamme figurant dans le classeur mécanique du véhicule concerné.*

Compte-tenu des pressions très élevées (1600 bars), régnant dans le circuit haute pression carburant, respecter les consignes suivantes :

- pas d'intervention, moteur tournant, sur le circuit haute pression carburant,
- après l'arrêt du moteur attendre 30 secondes (\*) avant toute intervention.

*Nota : Le temps d'attente est nécessaire au retour à la pression atmosphérique du circuit haute pression carburant.*

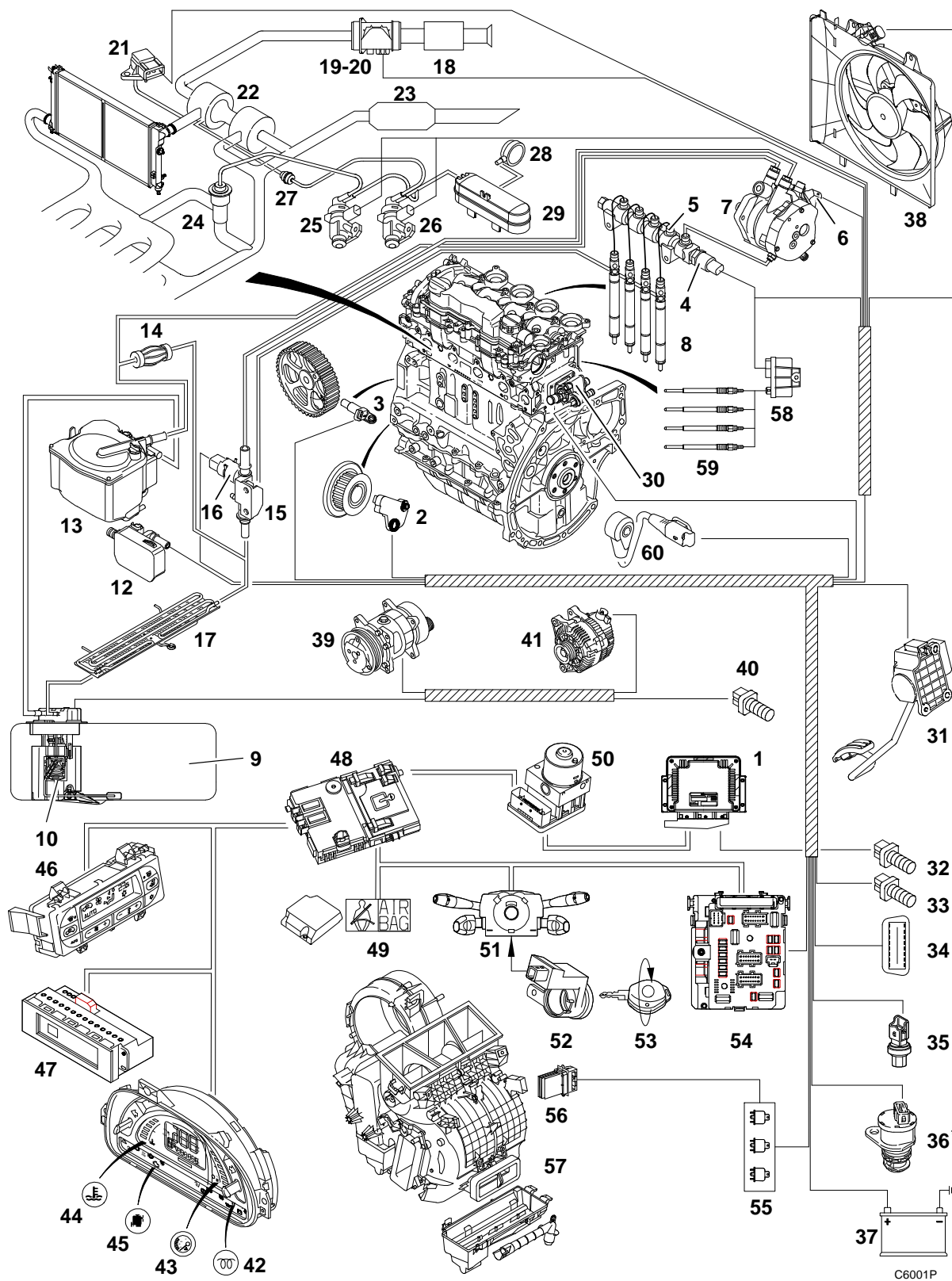
Moteur tournant :

- toujours rester hors de portée d'un éventuel jet de carburant pouvant occasionner des blessures sérieuses,
- ne pas approcher de main près d'un lieu de fuite sur le circuit haute pression carburant.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

# DISPOSITION GENERALE : SYSTEME D'INJECTION HDI



## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**Nomenclature**

- 1 - Calculateur injection
- 2 - Capteur régime
- 3 - Capteur de référence cylindre
- 4 - Capteur haute pression rampe injection
- 5 - Rampe haute pression
- 6 - Actuateur de débit
- 7 - Pompe haute pression (intègre la pompe de transfert)
- 8 - Injecteurs
- 9 - Réservoir
- 10 - Sonde niveau carburant
- 11 - Sonde de présence d'eau dans gazole
- 12 - Réchauffeur électrique gazole
- 13 - Filtre gazole
- 14 - Pompe d'amorçage (manuel)
- 15 - Raccordement
- 16 - Sonde température carburant
- 17 - Refroidisseur carburant
- 18 - Filtre à air
- 19 - Débitmètre
- 20 - Sonde température air
- 21 - Capteur pression d'admission air
- 22 - Turbocompresseur
- 23 - Catalyseur
- 24 - Vanne EGR
- 25 - Electrovanne EGR
- 26 - Electrovanne de régulation de pression turbo
- 27 - Poumon de régulation de pression turbo
- 28 - Pompe à vide
- 29 - Réserve de vide
- 30 - Sonde de température moteur
- 31 - Capteur pédale accélérateur
- 32 - Contacteur d'embrayage
- 33 - Contacteur de frein secondaire (si RVV)
- 34 - Prise diag
- 35 - Capteur de pression linéaire
- 36 - Capteur vitesse véhicule (selon models)
- 37 - Batterie
- 38 - GMV
- 39 - Compresseur

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**



- 40 - Contacteur de frein principal
- 41 - Alternateur
- 42 - Voyant pré-chauffage
- 43 - Indicateur température moteur
- 44 - Alerte température
- 45 - Voyant diag
- 46 - Calculateur climatisation
- 47 - EMF → information consommation message alerte
- 48 - BSI
- 49 - A airbag → info coupure injection
- 50 - ABS (suivant équipement)
- 51 - com 2000 (commande RVV)
- 52 - Antenne transpondeur
- 53 - Clé de contact
- 54 - BSM
- 55 - Boîte relais de chauffage additionnel
- 56 - Résistance chauffage additionnel
- 57 - Groupe chauffage
- 58 - Boîtier pré-chauffage
- 59 - Bougies de pré-chauffage

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**



**Nomenclature**

- 1 - Filtre à carburant + décanteur d'eau dans carburant
- 2 - Pompe transfert (pré-alimentation)
- 3 - Pompe haute pression carburant
- 4 - Actuateur basse pression
- 5 - Injecteurs diesel (électrohydraulique)
- 6 - Injecteurs diesel (électrohydraulique)
- 7 - Injecteurs diesel (électrohydraulique)
- 8 - Injecteurs diesel (électrohydraulique)
- 9 - Capteur haute pression carburant
- 10 - Rampe d'injection commune haute pression carburant
- 11 - Sonde de température carburant
- 12 - Bloc venturi
- 13 - Pompe d'amorçage de carburant manuelle
- 14 - Refroidisseur de carburant
- 15 - Réservoir à carburant
- 16 - Réchauffeur de carburant (électrique)

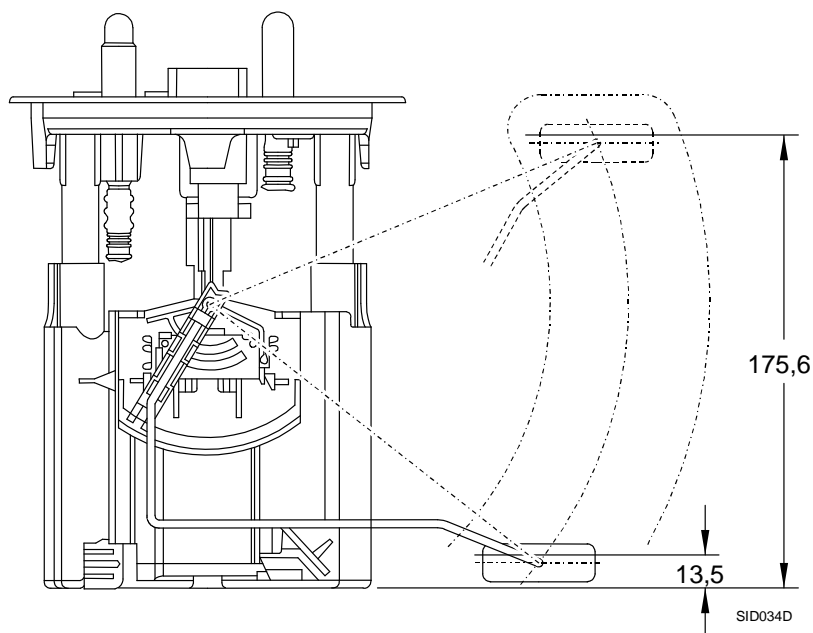
**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

## II - RESERVOIR A CARBURANT

Le réservoir à carburant est identique à celui des versions Essences (Pour CITROËN C3).

Capacité : 45l – Réservoir et goulotte en une seul pièce.

### Ensemble jaugeage



### Particularité électrique :

Affectation des voies : 1 =

2 =

3 =

4 =

5 = - jauge

6 = + jauge

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**Résistances suivant position flotteur.**

|                 | <b>Hauteur flotteur<br/>(± 2 mm)</b> | <b>Résistance<br/>(± 5 Ω)</b> |
|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Réservoir plein | 175,6 mm                             | 50 Ω                          |
|                 | 147,7 mm                             | 100 Ω                         |
|                 | 119,8 mm                             | 150 Ω                         |
|                 | 91,7 mm                              | 200 Ω                         |
|                 | 64,2 mm                              | 250 Ω                         |
|                 | 38,2 mm                              | 300 Ω                         |
| Réservoir vide  | 13,5 mm                              | 350 Ω                         |

Ensemble jaugeage n'est pas équipé de pompe de gavage. Il est implanté sur le réservoir.

Repère = Flèche de couleur sur le haut de l'ensemble jaugeage. VERT CLAIR

### III - FILTRE A CARBURANT

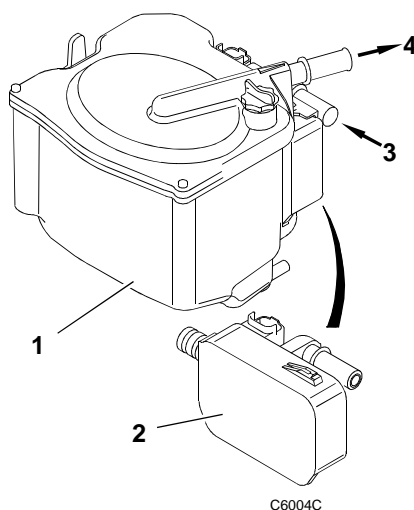
Fournisseur MAHLE

#### A - ROLE

Le filtre à carburant permet :

- la filtration du carburant,
- la décantation de l'eau,
- le réchauffage du carburant (Electrique).

#### B - DESCRIPTION



- 1 - Filtre à gazole
- 2 - Réchauffeur de gazole électrique
- 3 - Arrivée gazole
- 4 - Sortie gazole

- Bol de filtration équipé d'un détecteur de présence d'eau (selon pays).
- Vanne de recirculation :  $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}$  (fermée),  $15^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}$  (ouvert).

Périodicité de remplacement du filtre à carburant : tous les 60 000 km.

Périodicité de purge du filtre à carburant : tous les 20 000 km.

*Nota : La purge des circuits haute pression et basse pression, après un échange de filtre à carburant, est automatique.*

Le filtre à carburant doit être remplacé dans son intégralité.

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## IV - RECHAUFFEUR DE CARBURANT

### A - ROLE

Le réchauffeur de carburant (2) amène le carburant à sa température d'utilisation.

*Nota : Le réchauffage du carburant s'effectue par recirculation du gazole et/ou par le réchauffeur de carburant.*

### B - DESCRIPTION

Le réchauffeur de carburant (2) réchauffe le carburant provenant du réservoir à carburant.

Le réchauffeur de carburant est composé de résistances (intégré au filtre à carburant).

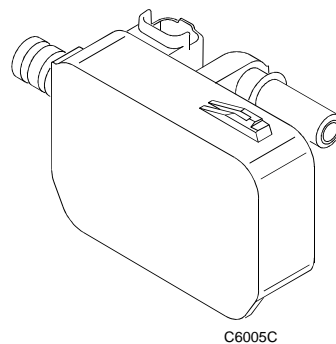
Le carburant circule autour de la résistance.

Ce parcours permet une répartition optimale de la chaleur.

La régulation de température est assurée par thermostat.

### C - IMPLANTATION

Sur le bol du filtre à carburant



### D - PARTICULARITE ELECTRIQUE

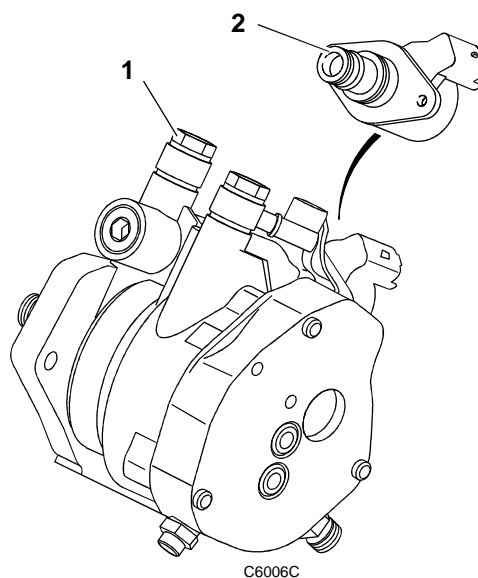
Affectation des voies du connecteur :

- Voie 1 : 12V (+APC),
- Voie 2 : Masse.

Puissance 150W.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



**V - POMPE HAUTE PRESSION CARBURANT**

- 1 - Pompe haute pression
- 2 - Actuateur de débit (IMV)

Rôle de la pompe haute pression DELPHI.

Type : Reprend le concepte de la came et des pistons radiaux des pompes rotatives DPC et EPIC.

Rôle de la pompe haute pression carburant :

- pompe le carburant dans le réservoir (pompe de transfert),
- fourni la haute pression carburant,
- alimente les injecteurs à travers la rampe d'injection haute pression.

*Nota : Le carburant non utilisé retourne au réservoir (au travers du refroidisseur de carburant).*

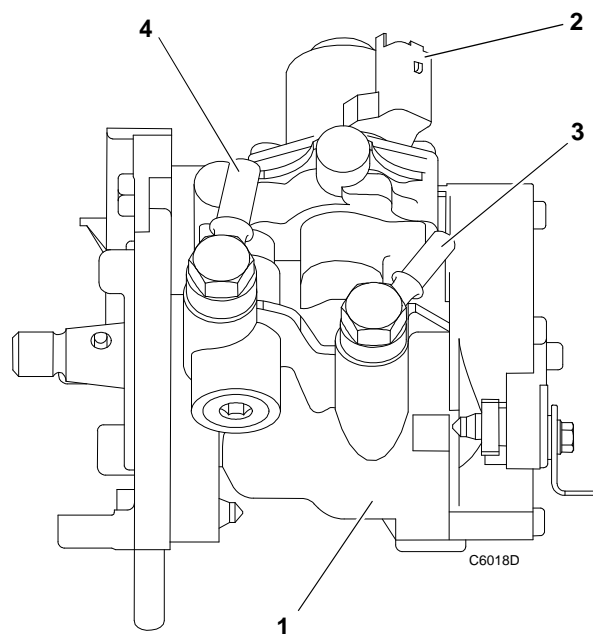
*Nota : La pompe haute pression nécessite un calage suite à une intervention sur la distribution.*

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

La haute pression carburant varie entre 220 et 1600 bars.

Un limiteur de haute pression est intégré à la pompe.

Au démarrage du moteur, la pression fournie par la pompe atteint 200 bars après 1.5 tour moteur.



- 1 - Pompe haute pression
- 2 - Actuateur de débit
- 3 - Retour gazole
- 4 - Alimentation gazole

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## VI - POMPE DE TRANSFERT (pré-alimentation)

### A - ROLE

La pompe de transfert assure le pompage du carburant du réservoir et l'alimentation de la pompe haute pression.

### B - DESCRIPTION

La pompe de transfert est de type volumétrique, 4 palettes. En sortie de pompe de transfert, figure en dérivation un limiteur de pression qui dirige le carburant vers le coté aspiration de la pompe de transfert. (pression de régulation = 6 bars)

**Attention** : Aucune intervention n'est autorisée sur la pompe haute pression.

### C - IMPLANTATION

Intégrée dans la pompe haute pression.

### D - CARACTERISTIQUES

Volume brassé = 5,6 cm<sup>3</sup>/tr

Débit = 90 l/h à 300 tr/min  
650 l/h à 2500 tr/min

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## VII - ACTUATEUR DE DEBIT

Appelé aussi I.M.V (Inlet Métering Valve).

### A - ROLE

L'actuateur de débit carburant permet de réguler la pression rail en dosant le débit de carburant admis par la pompe haute pression. Ce qui permet une admission de carburant approprié (en terme de quantité de carburant).

De même, l'actuateur de débit carburant permet une réduction de la puissance d'entraînement de la pompe de transfert par rapport au système BOSCH EDC 15C2 où la pompe de transfert refoule toujours une même quantité de carburant.

Donc : le rendement du système d'injection est amélioré et diminution de la T°carburant dans le réservoir.

### B - IMPLANTATION

Sur la pompe haute pression

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## VIII - RAMPE D'INJECTION HAUTE PRESSION CARBURANT

### A - ROLE

La rampe d'injection haute pression placée entre la pompe haute pression et les injecteurs permet :

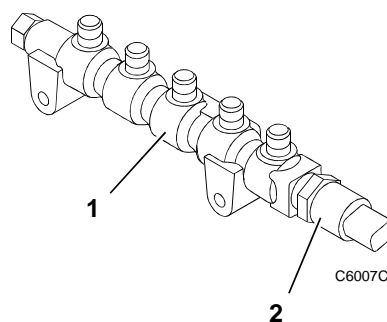
- de stocker la quantité de carburant nécessaire au moteur quelque soit la phase d'utilisation,
- d'amortir les pulsations créées par les injections,
- de relier les éléments du circuit haute pression,

Éléments reliés à la rampe d'injection haute pression :

- canalisation d'alimentation haute pression carburant,
- canalisations d'alimentation des injecteurs,
- capteur haute pression carburant.

**IMPERATIF** : Respecter les couples de serrage des éléments du circuit haute pression carburant. (injecteurs, capteur haute pression carburant, canalisations haute pression)

### B - DESCRIPTION



- 1 - Rampe haute pression
- 2 - Capteur haute pression

*Nota : La rampe d'injection haute pression est en acier mécano soudé.*

Le volume de la rampe d'injection haute pression est adapté à la cylindrée du moteur.

### C - IMPLANTATION

Rapporté sur le bloc moteur.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**IX - INJECTEUR (1131, 1132, 1133, 1134)**

C6008C

Les injecteurs sont commandés électriquement par le calculateur d'injection.

Les injecteurs sont constitués de deux parties :

- une partie commande électrique,
- une partie pulvérisation de carburant.

Les injecteurs :

- injectent, le carburant nécessaire au fonctionnement du moteur,
- comportent 6 trous , permettant ainsi de favoriser le mélange air/carburant.

La quantité de carburant injectée dépend des paramètres suivants :

- durée de la commande électrique (calculateur d'injection),
- vitesse d'ouverture de l'injecteur,
- débit hydraulique de l'injecteur (nombre et diamètre des trous),
- pression de carburant dans la rampe d'injection haute pression carburant.

Le carburant peut être injecté dans les phases suivantes :

- pré-injection,
- injection principale,

Les injecteurs sont reliés entre eux par le circuit de retour.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

**X - BLOC VENTURI****A - ROLE**

La fonction du bloc Venturi est de garantir une dépression de l'ordre de -300 mbar au niveau du retour des injecteurs. Cette dépression est nécessaire au bon fonctionnement des valves des injecteurs pour garantir les performances optimales du système d'injection.

**B - DESCRIPTION**

Le bloc Venturi intègre le capteur de température carburant.

**C - IMPLANTATION**

Sur le moteur et raccordé au circuit de retour gazole.

**XI - REFROIDISSEUR DE CARBURANT****A - ROLE**

La pompe haute pression lamine le carburant provenant de la pompe de transfert : la température du carburant s'élève.

Le refroidisseur de carburant refroidi le carburant lors du retour au réservoir.

**B - DESCRIPTION**

Le refroidisseur de carburant est constitué d'un serpentin métallique qui favorise l'échange thermique entre le carburant et l'air.

**C - IMPLANTATION**

Le refroidisseur de carburant est fixé sous la carrosserie.

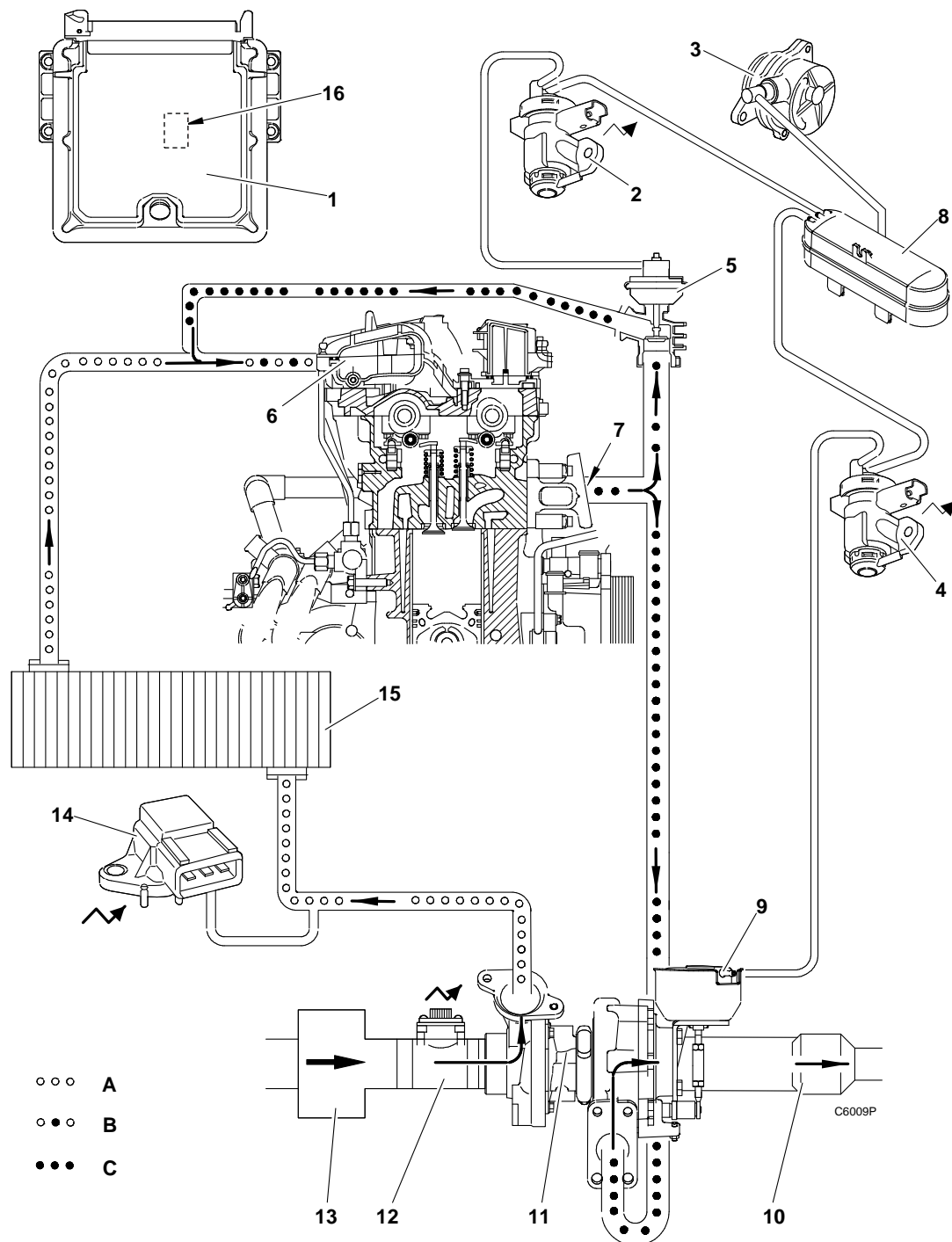
**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**



## FONCTION : ALIMENTATION D'AIR

### I - SYNOPTIQUE



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

A - Air.

B - Gaz d'échappement + air.

C - Gaz d'échappement

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**Nomenclature**

- 1 - Calculateur d'injection
- 2 - Electrovanne de régulation de recyclage (EGR)
- 3 - Pompe à vide
- 4 - Electrovanne de régulation de pression de suralimentation
- 5 - Vanne de recyclage des gaz d'échappement (EGR)
- 6 - Répartiteur d'admission d'air
- 7 - Collecteur des gaz d'échappement
- 8 - Réserve de vide
- 9 - Capsule pneumatique de commande de la soupape régulatrice (sur turbocompresseur)
- 10 - Pot catalytique
- 11 - Turbocompresseur
- 12 - Débitmètre d'air + sonde de température d'air
- 13 - Filtre à air
- 14 - Capteur de pression tubulure d'admission
- 15 - Echangeur thermique air/air
- 16 - Capteur de pression atmosphérique (intégré au calculateur d'injection)

*Nota : EGR : dispositif de recyclage des gaz d'échappement.*

## II - TURBO COMPRESSEUR A GEOMETRIE VARIABLE

### A - ROLE

Le turbocompresseur permet la suralimentation en air du moteur.

Le turbocompresseur à géométrie variable permet :

- d'augmenter la vitesse des gaz d'échappement qui heurtent la turbine à bas régimes,
- de diminuer la vitesse des gaz d'échappement qui heurtent la turbine à hauts régimes,
- d'adapter la turbine à une variation de débit des gaz d'échappement.

### B - DESCRIPTION

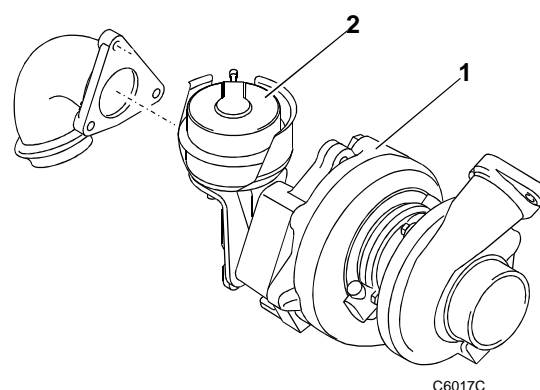
Marque : IHI

Type : RHF 3V

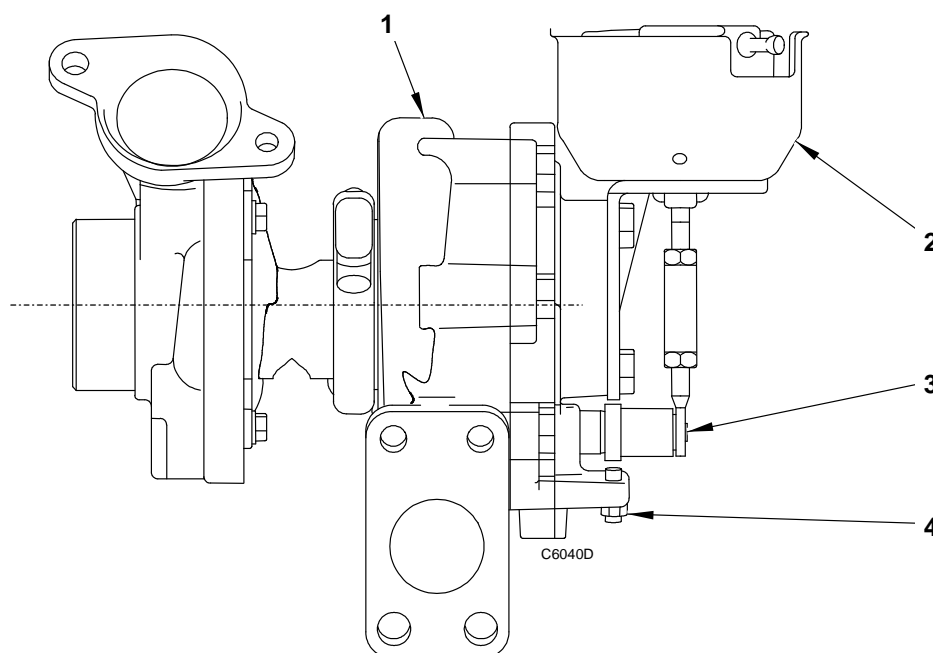
RHF : Type fournisseur

3 : Indice taille turbo (petite cylindrée)

V : Géométrie variable



- 1 - Turbocompresseur à géométrie variable
- 2 - Capsule de dépression (poumon de commande)
- 3 - Mécanisme de commande régulation pression
- 4 - Butée



## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

Le turbocompresseur se compose de deux chambres distinctes.

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

Une turbine et un compresseur, sont rendus 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.

*Nota : Graissage du turbocompresseur : les vitesses très élevées des parties mobiles et les fortes températures à dissiper, nécessitent un graissage très soigné.*

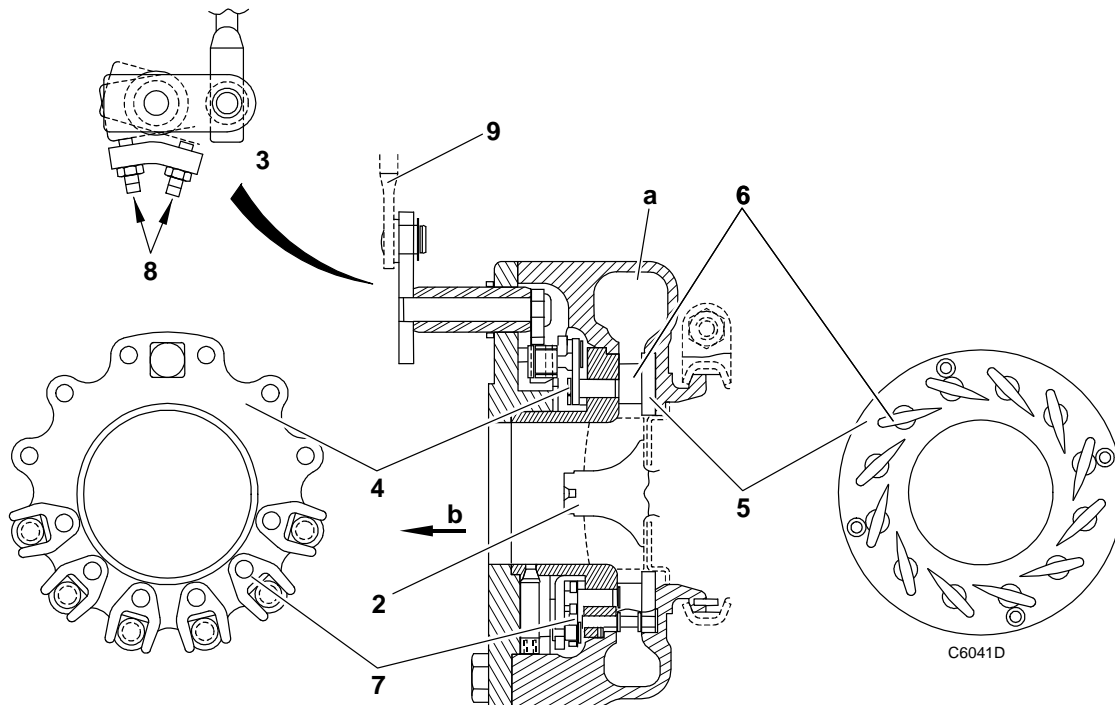
L'huile sous pression nécessaire à cette fonction est prélevée sur le circuit d'huile du moteur.

**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).

La pression de suralimentation est régulée par l'électrovanne pilotée en RCO par le calculateur.

Cette électrovanne agit sur le poumon de commande de régulation pression placé sur le turbocompresseur. La pression de suralimentation varie de 0 à 1200 mbar (relative).

**Fonctionnement :**



**Attention :** Intervention prohibée sur les vis butée (8) et le mécanisme de commande (9).

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

- a - Entrée gaz d'échappement
- b - Sortie gaz échappement
- 1 - Corps
- 2 - Turbine échappement
- 3 - Mécanisme de commande régulation
- 4 - Plateau d'entraînement mobile
- 5 - Plateau guide
- 6 - Ailettes mobiles
- 7 - Renvoi
- 8 - Vis butée du mécanisme de commande maxi-mini
- 9 - Mécanisme de commande

### A bas régime :

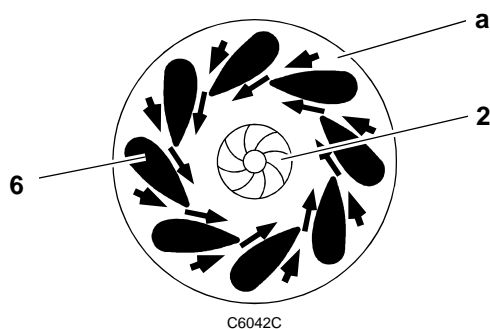
Le débit de gaz traversant la turbine d'échappement (2) est faible.

Pour augmenter la pression de suralimentation, l'énergie transformé dans la turbine doit être maximale.

Donc, il est nécessaire d'offrir une section de passage faible au gaz d'échappement afin d'accélérer la vitesse des gaz sur la turbine (2).

Les ailettes (6) sont en position petite ouverture.

RCO maxi = petite ouverture.



## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

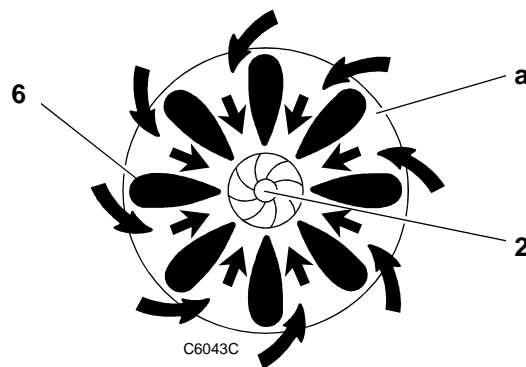
### Haut régime

Régulation de la pression de suralimentation ; le contrôle de l'énergie des gaz d'échappement est obtenu en adaptant la vitesse d'entrée des gaz (a) dans la turbine (2) d'échappement par ajustement de la position des ailettes (6).

La totalité des gaz d'échappement traverse la turbine d'échappement (2).

RCO mini = grande ouverture

Section de passage maxi.

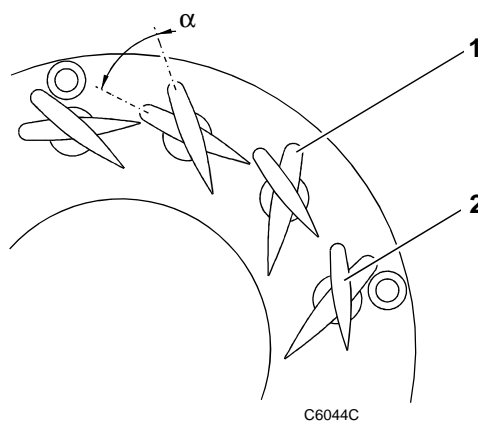


### Position intermédiaires :

$\alpha$  : angle d'inclinaison des ailettes entre position Maxi/Mini

1 : Ouverture maxi

2 : Ouverture mini



*Nota : A l'état repos, les ailettes sont maintenues en position grande ouverture par un ressort de rappel intégré au poussoir de commande.*

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

### III - ECHANGEUR THERMIQUE AIR/AIR

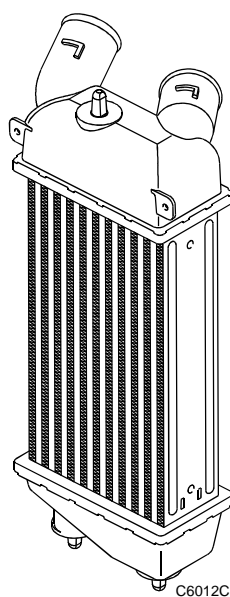
#### A - ROLE

Refroidir l'air admis dans les cylindres et ainsi augmenter la densité d'air dans les cylindres.

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

#### B - IMPLANTATION

Dans le compartiment moteur, à côté du radiateur.



### IV - CAPTEUR DE PRESSION TUBULURE D'ADMISSION (1312)

#### A - ROLE

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

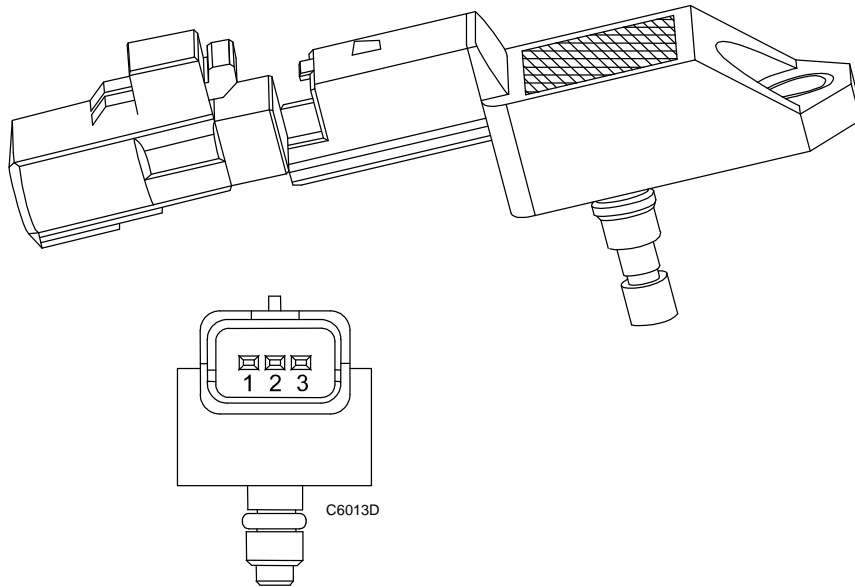
Rôle du calculateur d'injection en fonction de l'information reçue :

- réguler la pression de suralimentation (\*),
- réguler la pression haute pression carburant,
- réguler la durée d'injection (débit carburant).

(\* ) turbocompresseur piloté (calculateur d'injection + électrovanne)

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## B - DESCRIPTION



## C - ENTREE D'AIR

Le capteur est raccordé au circuit d'air d'admission au niveau de l'échangeur thermique air/air.

Le capteur est du type piézo-électrique.

Il est composé de jauges de contraintes.

Le capteur de pression fournit une tension proportionnelle à la pression d'air dans la tubulure d'admission.

## D - PARTICULARITES ELECTRIQUES

Affectation des voies du connecteur :

- voie 1 : 5 V,
- voie 2 : masse,
- voie 3 : signal.

Pression de 1.3 bar : tension de sortie = 1 V

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

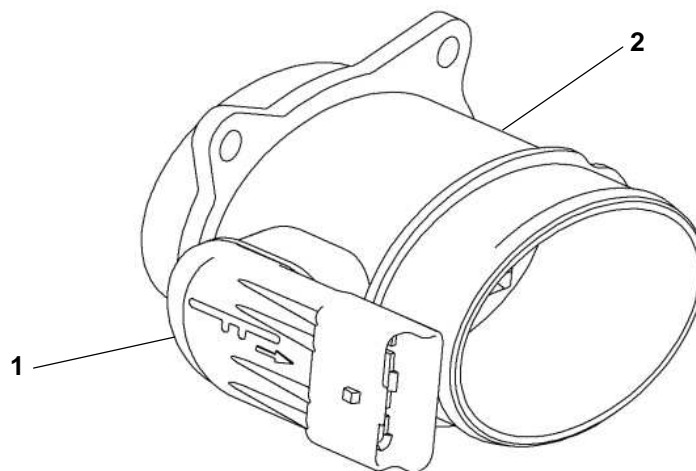


**V - DEBITMETRE D'AIR (1310)****A - ROLE**

Le débitmètre d'air mesure le débit d'air frais admis par le moteur.

Rôle du calculateur d'injection en fonction de l'information reçue :

- déterminer le taux de recyclage des gaz d'échappement,
- limiter la formation des fumées pendant les phases transitoires, accélération , décélération par correction de débit carburant.

**B - DESCRIPTION**

1 - Connecteur électrique

2 - { Grille de protection  
Film chaud  
Sonde de température d'air

Le débitmètre d'air est constitué des éléments suivants :

- d'une plaque métallique (film chaud) permettant de déterminer la masse d'air entrant dans le circuit d'air,
- la sonde de température d'air.

La plaque métallique est très fine.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

La plaque métallique est constituée :

- d'une résistance de chauffage,
- d'une résistance de mesure.

Le calculateur d'injection fournit le courant à la résistance de chauffage de façon à maintenir la plaque métallique à une température fixe.

L'air passant dans le débitmètre refroidit la plaque métallique : la résistance de mesure (CTN) varie.

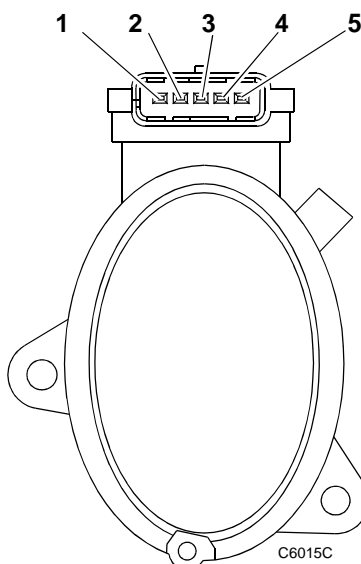
Le calculateur associe la valeur de la résistance de mesure à un débit air.

**IMPERATIF** : Ne pas toucher à la plaque métallique, l'utilisation d'une soufflette est proscrite

### C - PARTICULARITES ELECTRIQUES

Affectation des voies du connecteur :

- voie 1 : information température d'air
- voie 2 : masse
- voie 3 : tension de référence
- voie 4 : tension batterie
- voie 5 : information débit d'air



### D - IMPLANTATION

Le débitmètre d'air est implanté entre le filtre à air et le turbo compresseur.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## VI - CAPTEUR DE PRESSION ATMOSPHERIQUE (1320)

### A - ROLE

Le capteur mesure la pression atmosphérique.

Rôle du calculateur d'injection en fonction de l'information reçue :

- déterminer la densité de l'air,
- interdire le recyclage en cas de roulage en altitude.

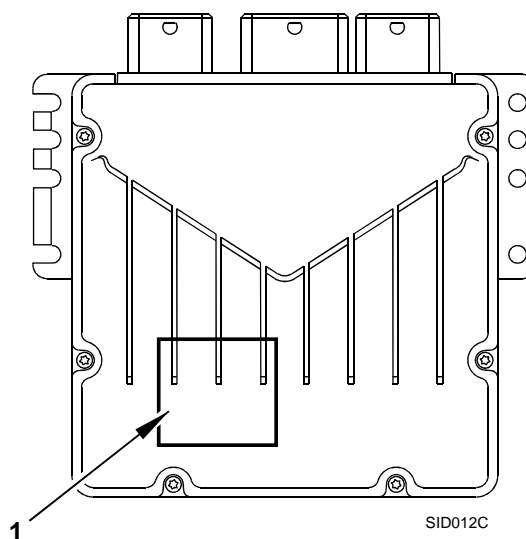
*Nota : La densité de l'air diminue en fonction de l'altitude.*

### B - DESCRIPTION

Le capteur est du type piézo-électrique.

Il est composé de jauges de contraintes. Le capteur fournit une tension proportionnelle à la pression atmosphérique.

### C - IMPLANTATION



Le capteur de pression (1) atmosphérique est intégré au calculateur d'injection.

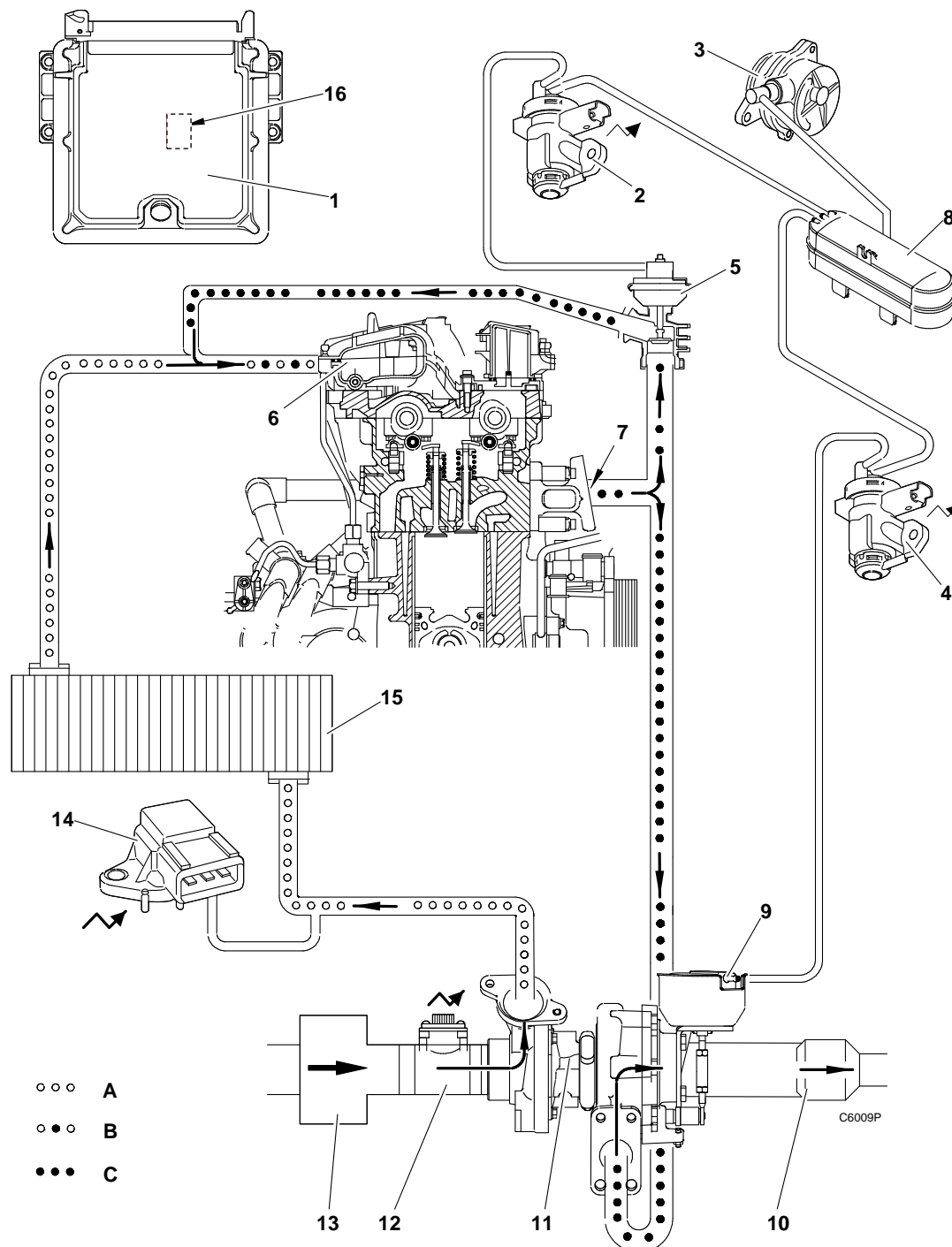
**Attention :** Le capteur n'est pas dissociable du calculateur.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

# FONCTION : RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

## I - SYNOPTIQUE



Circulation d'air (dans le sens des flèches)

A - Air.

B - Gaz d'échappement + air.

C - Gaz d'échappement

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**Nomenclature**

- 1 - Calculateur d'injection
- 2 - Electrovanne de régulation de recyclage (EGR)
- 3 - Pompe à vide
- 4 - Electrovanne de régulation de pression de suralimentation
- 5 - Vanne de recyclage des gaz d'échappement (EGR)
- 6 - Répartiteur d'admission d'air
- 7 - Collecteur des gaz d'échappement
- 8 - Réserve de vide
- 9 - Capsule pneumatique de commande de la soupape régulatrice (sur turbocompresseur)
- 10 - Pot catalytique
- 11 - Turbocompresseur
- 12 - Débitmètre d'air + sonde de température d'air
- 13 - Filtre à air
- 14 - Capteur de pression tubulure d'admission
- 15 - Echangeur thermique air/air
- 16 - Capteur de pression atmosphérique (intégré au calculateur d'injection)

*Nota : EGR : dispositif de recyclage des gaz d'échappement.*

## II - POMPE A VIDE

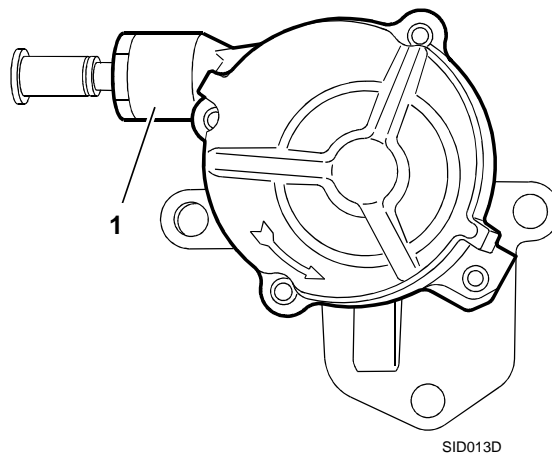
### A - ROLE

Fournir la dépression nécessaire à la commande des éléments suivants :

- capsule de commande de l'électrovanne de régulation turbocompresseur,
- capsule de commande de l'électrovanne de régulation de recyclage des gaz d'échappement,
- amplificateur de freinage.

### B - DESCRIPTION

La pompe à vide à palette est entraînée par l'arbre à cames moteur.



Un clapet de sécurité (1) intégré à la pompe isole le circuit de dépression des freins moteur à l'arrêt.

Le clapet de sécurité permet de conserver :

- une réserve de vide dans l'amplificateur de frein,
- une assistance de freinage pour quelques coups de frein.

### C - IMPLANTATION

Sur culasse en extrémité d'arbre à cames coté boîte de vitesses.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

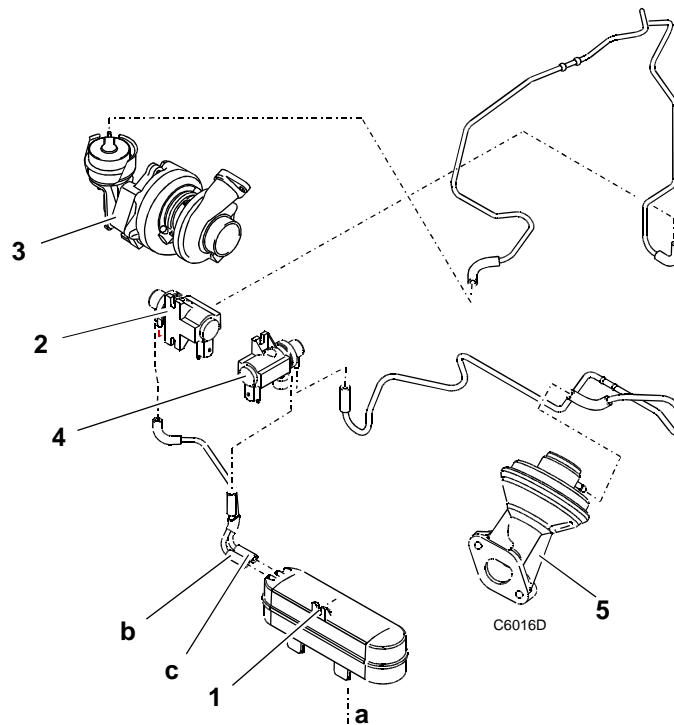
### III - RESERVE DE VIDE

#### A - ROLE

La réserve de vide permet de conserver une assistance de freinage suffisante en cas de commande simultanée des composants suivants :

- capsule de commande vanne EGR,
- capsule de commande pour turbocompresseur.

#### B - DESCRIPTION



- 1 - Réserve de vide
- 2 - Electrovanne commande turbocompresseur
- 3 - Turbocompresseur (géométrie variable)
- 4 - Electrovanne commande EGR
- 5 - Vanne EGR
- a - Entrée depression de la pompe à vide
- b - Sortie commande vanne EGR
- c - Sortie commande turbocompresseur

#### C - IMPLANTATION

La réserve de vide est implantée dans le compartiment moteur à proximité de l'amplification de frein (selon version).

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



#### IV - ELECTROVANNE DE REGULATION DE PRESSION DE SURALIMENTATION (1233)

Concerne : véhicules avec pression de suralimentation pilotée par le calculateur d'injection.

##### A - ROLE

Commander le dispositif de régulation de pression de suralimentation (turbocompresseur à géométrie variable).

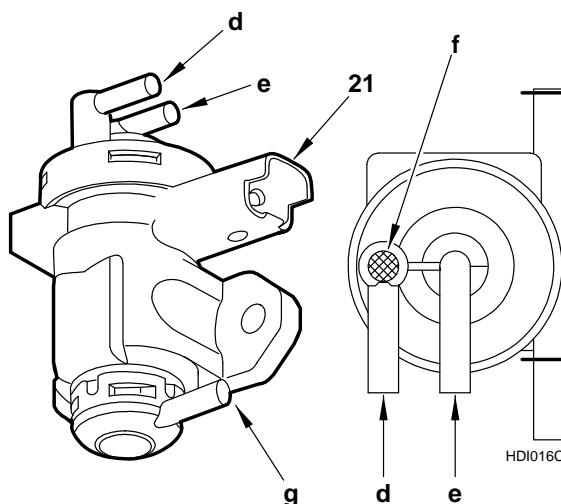
La commande de l'électrovanne de régulation de pression de suralimentation permet de :

- réguler la pression de suralimentation,
- limiter la pression de suralimentation.

La régulation de la pression de suralimentation :

- est progressive,
- est gérée par cartographie (calculateur d'injection).

##### B - DESCRIPTION



- d - Sortie "utilisation"
- e - Entrée dépression (pompe à vide)
- f - Marquage blanc
- g - Entrée pression atmosphérique
- 21 - Connecteur électrique

#### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

Electrovanne proportionnelle commandée en tension RCO.

L'électrovanne est reliée :

- à la pression atmosphérique,
- à la dépression fournie par la pompe à vide.

La pression fournie par l'électrovanne est comprise entre la pression atmosphérique et la dépression de la pompe à vide.

#### C - PARTICULARITES ELECTRIQUES

Commande : calculateur d'injection (masse).

Type de commande : tension variable (RCO).

Pleine alimentation (RCO maximum) : dépression maximale.

Pas d'alimentation (RCO minimum) : pas de dépression (pression atmosphérique).

Le RCO de commande varie de 5 à 92% il dépend de la charge et du régime moteur.

RCO = 5%  $\Rightarrow$  Grande ouverture

RCO = 92%  $\Rightarrow$  Petite ouverture

#### D - IMPLANTATION

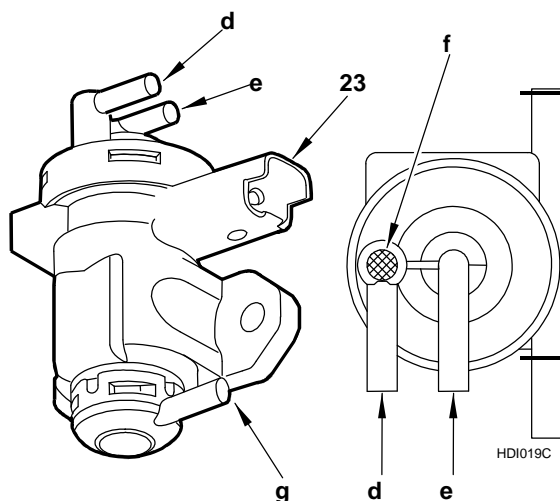
L'électrovanne est implantée dans le compartiment moteur sur un support rapporté sur le moteur.

## V - ELECTROVANNE DE REGULATION DE RECYCLAGE (EGR)(1253)

### A - ROLE

Commander l'ouverture de la vanne de recyclage des gaz d'échappement (EGR)

### B - DESCRIPTION



- d - Sortie "utilisation"
- e - Entrée dépression (pompe à vide)
- f - Marquage blanc
- g - Entrée pression atmosphérique
- 23 - Connecteur électrique

Electrovanne proportionnelle commandée avec une tension RCO.

L'électrovanne met en communication la pompe à vide et la capsule de la vanne de recyclage des gaz d'échappement (vanne EGR).

La pression fournie par l'électrovanne est comprise entre la pression atmosphérique et la dépression de la pompe à vide.

Lorsque l'électrovanne est alimentée, il y a recyclage des gaz d'échappement. Le recyclage des gaz d'échappement :

- est progressif,
- géré par cartographie (calculateur d'injection).

L'électrovanne est reliée :

- à la pression atmosphérique,
- à la dépression fournie par la pompe à vide.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**C - PARTICULARITES ELECTRIQUES**

Commande : calculateur d'injection (masse).

Type de commande : tension variable (RCO).

Pleine alimentation : dépression maximale.

Pas d'alimentation : pas de dépression (pression atmosphérique).

Résistance à 25 °C : 5 ohms.

**D - IMPLANTATION**

L'électrovanne est implantée sur le moteur.

## VI - VANNE DE RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT (EGR)

### A - ROLE

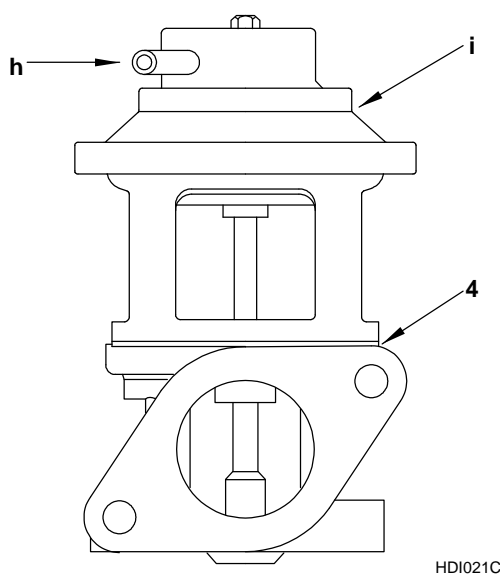
Contrôler la quantité de gaz d'échappement recyclé.

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

La diminution des oxydes d'azote est effectuée en réinjectant une partie des gaz d'échappement dans les cylindres.

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

### B - DESCRIPTION



h - Entrée dépression (électrovanne de régulation de recyclage)

i - Capsule pneumatique de commande

4 - Vanne de recyclage

**Attention :** La vanne de recyclage est fermée lorsqu'elle n'est pas commandée pneumatiquement (dépression).

Lorsque la capsule pneumatique de commande est alimentée en dépression par l'électrovanne de régulation du recyclage :

- la vanne de recyclage s'ouvre,
- une partie des gaz d'échappement est absorbée par le moteur (répartiteur d'admission d'air).

### C - IMPLANTATION

La vanne de recyclage est implantée sur le collecteur d'échappement.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## VII - POT CATALYTIQUE

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).

C'est un catalyseur deux voies.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## FONCTION : INJECTION

### I - POMPE HAUTE PRESSION CARBURANT (\*)

La pompe haute pression intègre les éléments suivants :

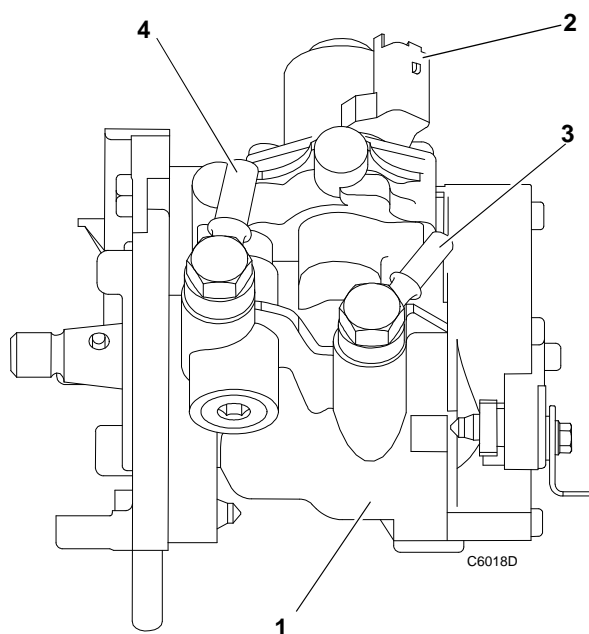
- la pompe de transfert,
- l'actuateur de débit carburant,

#### A - ROLE

La pompe haute pression carburant aspire le carburant du réservoir à carburant.

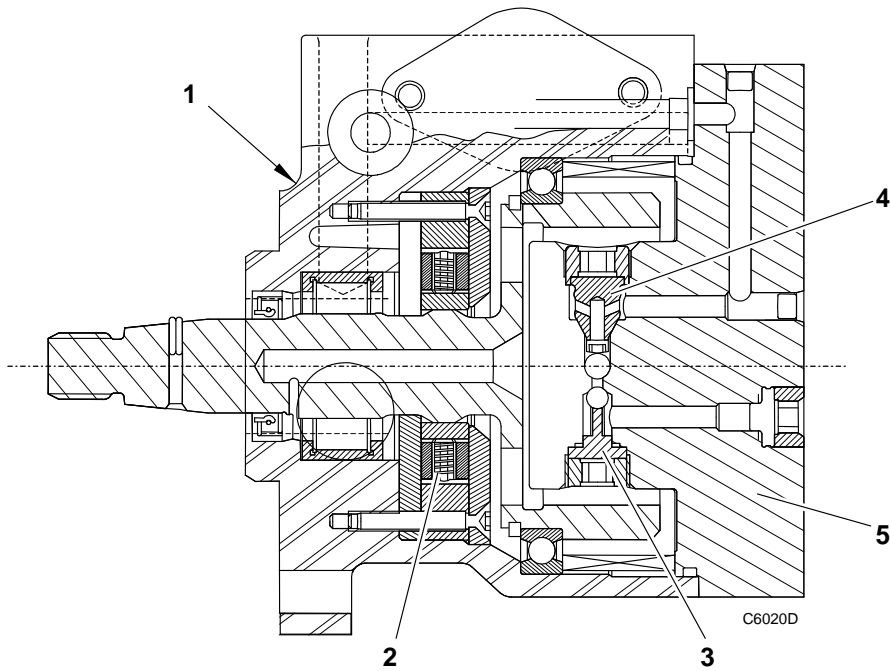
- Fourni la haute pression carburant,
- Alimente les injecteurs en carburant au travers de la rampe d'injection haute pression.

#### B - DESCRIPTION



- 1 - Pompe haute pression
- 2 - Actuateur de débit
- 3 - Retour gazole
- 4 - Alimentation gazole

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



- 1 - Corps de pompe
- 2 - Pompe de transfert
- 3 - Clapet de refoulement
- 4 - Clapet d'aspiration
- 5 - Pompe haute pression

Pompe DELPHI.

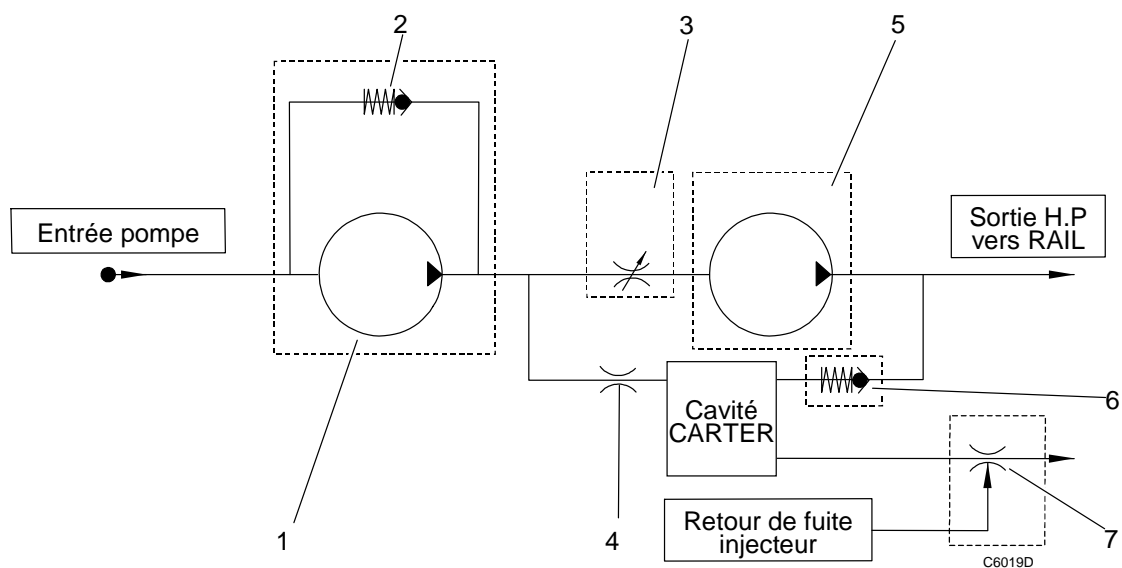
La haute pression carburant varie entre 200 et 1600 bars.

La pompe haute pression reprend le concept de la came et des pistons radiaux des pompes rotatives DPC et EPIC.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



## II - CIRCUIT HYDRAULIQUE



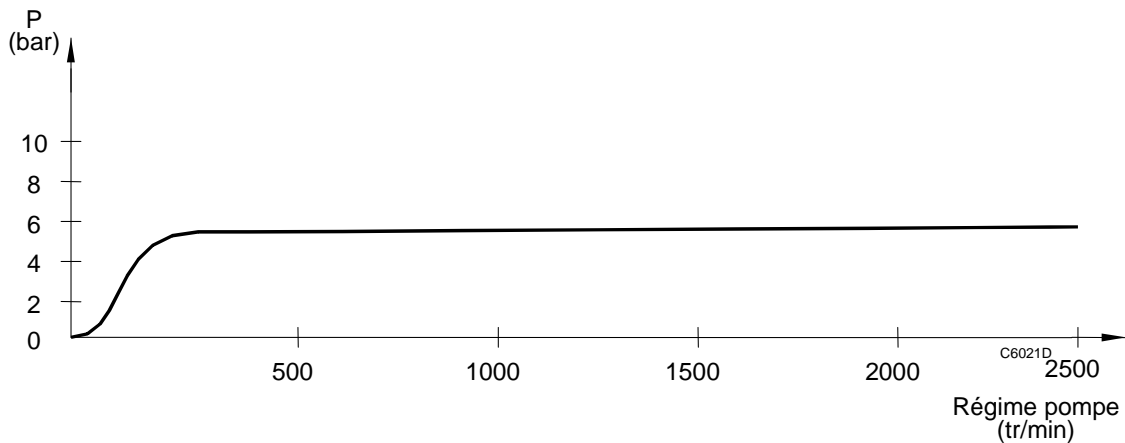
- 1 - Pompe de transfert
- 2 - Régulateur de pression de transfert
- 3 - Actuateur de débit (I.M.V)
- 4 - Orifice calibré pour lubrification
- 5 - Pompe haute sécurité
- 6 - Clapet de sécurité
- 7 - Venturi (extérieure de la pompe)

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

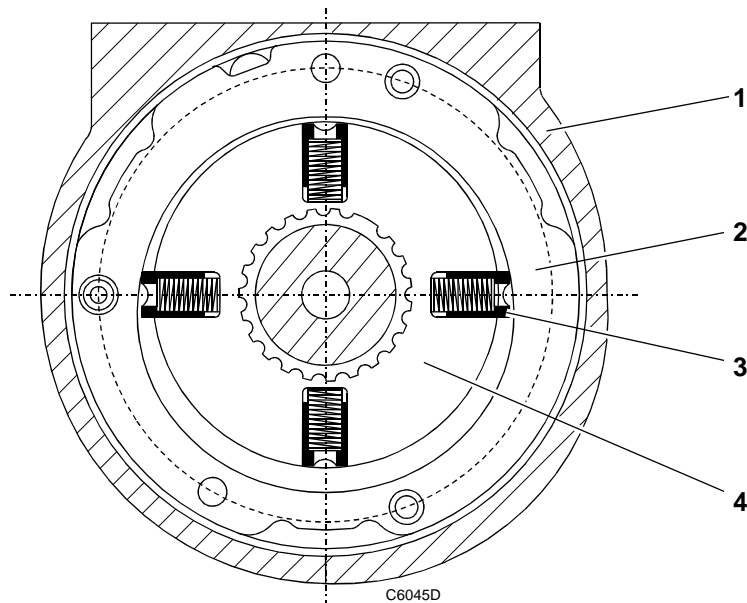
### III - POMPE DE TRANSFERT (TYPE VOLUMETRIQUE)

La pompe de transfert (1) aspire le carburant et le refoule vers les éléments suivants :

- Orifice de lubrification (4).
- actuateur de débit carburant (3).
- le clapet de régulation (2) permet de maintenir la pression de transfert à une valeur quasi constante, le clapet est intégré à la pompe haute pression.



La pompe de transfert est constituée de quatre palettes réparties à 90°.



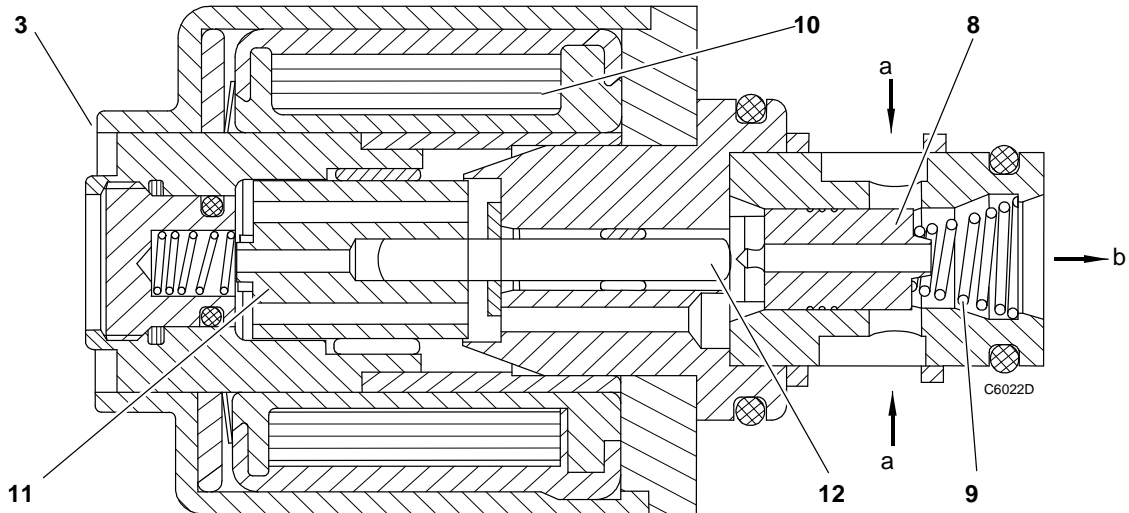
- 1 - Corps de pompe
- 2 - Stator
- 3 - Palette
- 4 - Rotor

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

#### IV - ACTUATEUR DE DEBIT (I.M.V)

IMV = Inlet Metering Valve

L'actuateur de débit carburant permet de réguler la pression rail en dosant le débit admis par la pompe haute pression.

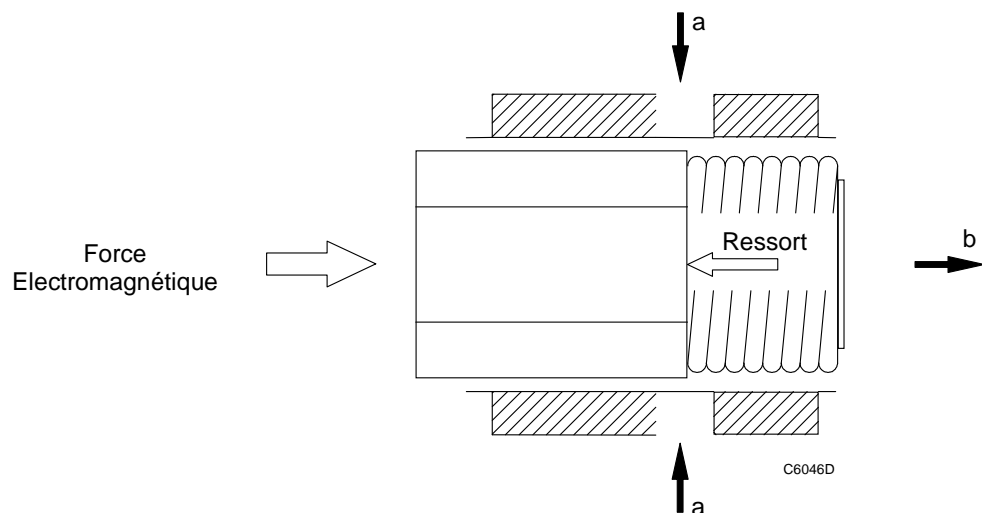


a - Entrée (pompe de transfert)

b - Sortie (pompe haute pression)

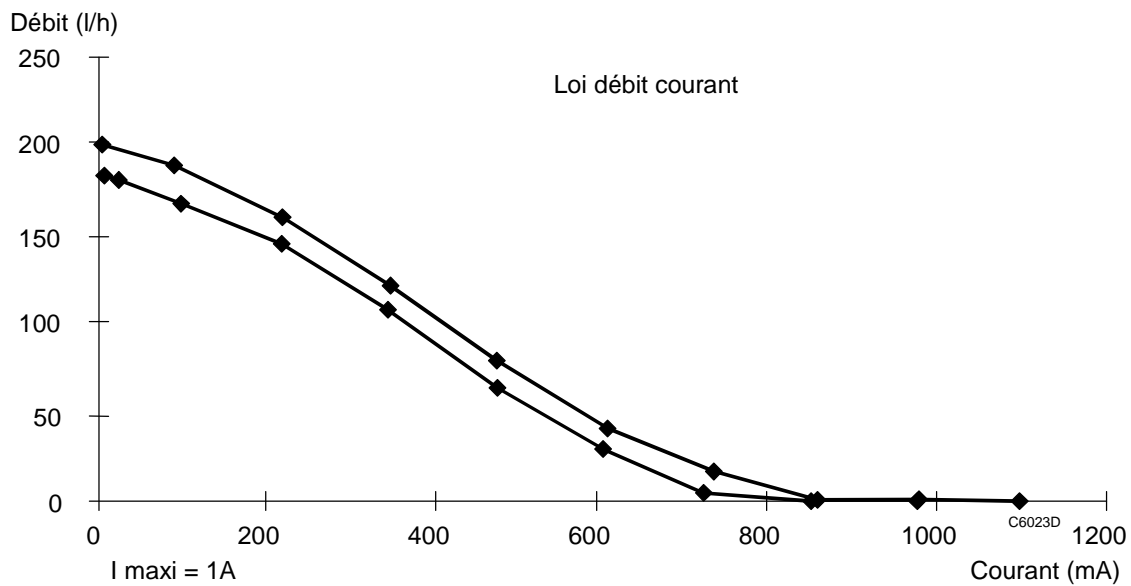
- Lorsque l'actuateur de débit carburant (3) n'est pas alimenté : le piston (8) est plaqué au fond de son logement par l'intermédiaire du ressort (9). La liaison entre les 2 conduits est ouverte. Le carburant se dirige vers l'étage haute pression de la pompe HP (2).
- Lorsque l'actuateur de débit carburant (3) est alimenté, la bobine (10) de l'actuateur de débit carburant entraîne le noyau magnétique (11). Le piston (12) se déplace, la liaison entre les 2 conduits est fermée.

L'admission vers l'étage haute pression de la pompe haute pression est fermée.



#### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

L'actuateur de débit dose la quantité de carburant de façon à ce que la pression mesurée par le capteur HP soit égale à la demande de pression formulée par le calculateur.



### Particularités électriques

L'admission vers la pompe haute pression carburant est ouverte lorsque l'actuateur de débit carburant n'est pas commandé électriquement.

Contrairement à d'autres systèmes, l'actuateur ne peut être utilisé comme un élément de sécurité.

Elle est commandée électriquement par le calculateur injection (masse).  
Commande à tension variable (RCO).

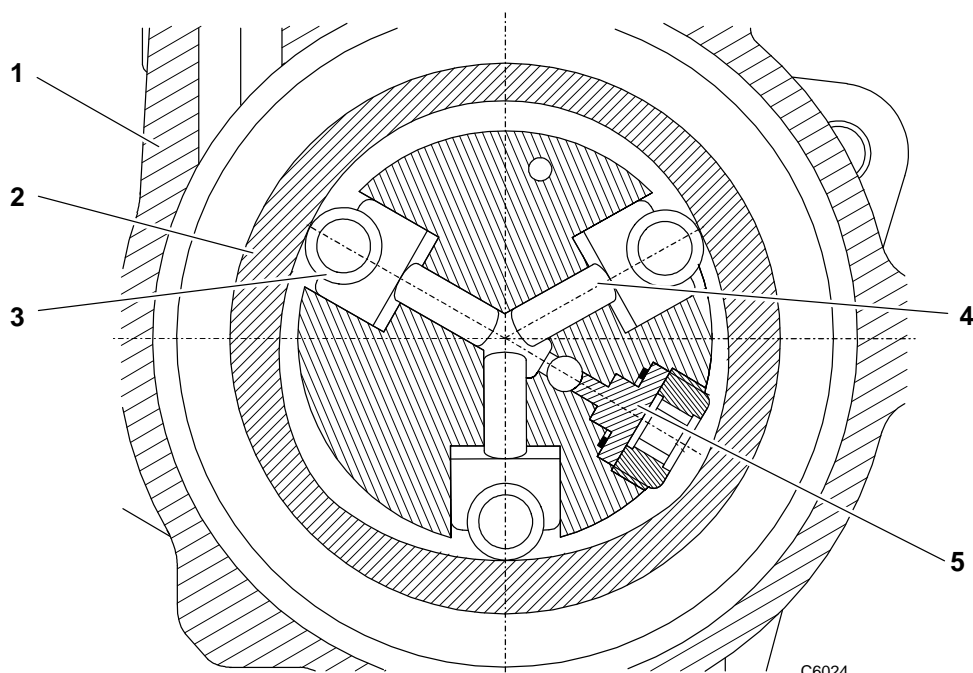
Tension maxi : (RCO = 30%) = débit de carburant mini

Tension mini : (RCO = 25%) = débit de carburant maxi

RCO = rapport cyclique d'ouverture.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## A - CREATION DE LA HAUTE PRESSION



- 1 - Corps de pompe
- 2 - Arbre pompe haute pression
- 3 - Galet
- 4 - Pistons plongeurs
- 5 - Clapet de refoulement

L'arbre de pompe haute pression carburant (2) comporte 3 cames.

Les pistons plongeurs sont alimentés en carburant par le circuit basse pression interne à la pompe. Ils sont au nombre de 3.

### 1 - Admission

Pendant la phase de remplissage, les galets (3) sont maintenus en contact de la came (2) par le biais de deux ressorts hélicoïdaux.

La pression de transfert est suffisante pour ouvrir le clapet d'admission et écarter les pistons plongeurs (4). L'espace mort compris entre les pistons se trouve rempli.

### 2 - Refoulement

Lorsque les galets remontent simultanément, les pistons sont repoussés l'un vers l'autre.

La pression dans la chambre augmente, le clapet d'admission se ferme et lorsque la pression de la pompe devient supérieure à la pression rail, le clapet de refoulement (5) s'ouvre. Le gazole sous pression est refoulé vers le rail. Par sécurité la pompe est équipée d'un limiteur haute pression.

### 3 - Lubrification et refroidissement

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

La lubrification et le refroidissement de la pompe sont assurés par la circulation du carburant débit mini = 50 l/h.

**V - RAMPE D'INJECTION HAUTE PRESSION CARBURANT (\*)****A - ROLE**

La rampe d'injection haute pression carburant sert d'accumulateur de carburant.

Le carburant est disponible pour tous les injecteurs.

**B - DESCRIPTION**

Éléments reliés à la rampe d'injection haute pression :

- canalisation d'alimentation haute pression carburant,
- canalisations d'alimentation des injecteurs,
- capteur haute pression carburant.

La capacité de la rampe d'injection haute pression est adaptée à la cylindrée du moteur.

|   |
|---|
| <p><b>IMPERATIF</b> : Respecter les couples de serrage de sécurité des éléments du circuit haute pression carburant ci-dessous, avec une clé dynamométrique périodiquement contrôlée.</p> |
|---|

- Injecteurs diesel,
- Capteur haute pression,
- Canalisation haute pression.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

## VI - INJECTEURS (1131, 1132, 1133, 1134) (\*)

### A - ROLE

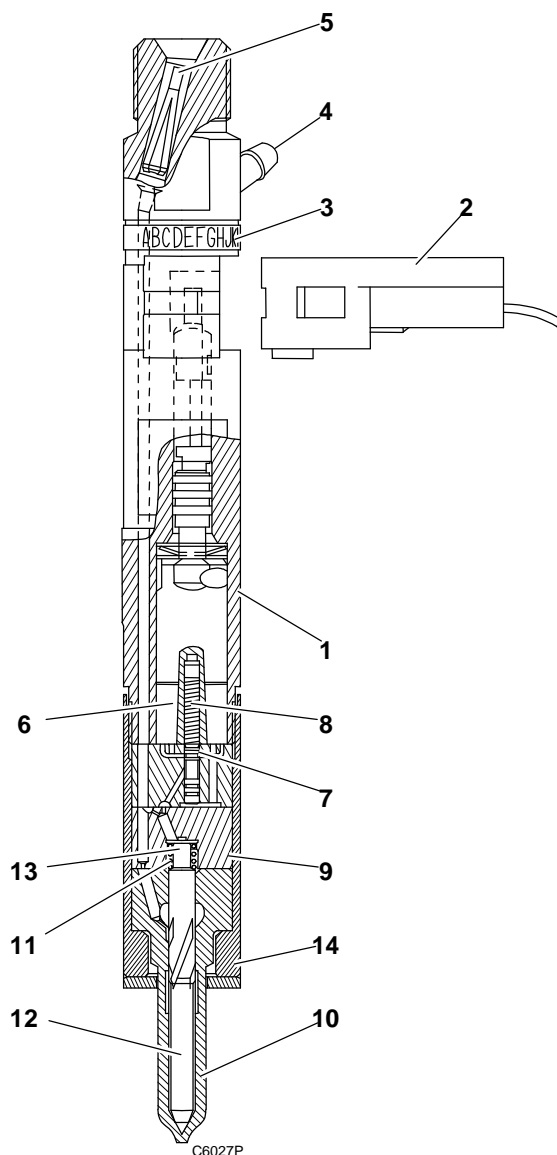
Les injecteurs libèrent la haute pression nécessaire au fonctionnement du moteur.

L'injection est effectuée directement dans la tête du piston.

Le carburant peut être injecté dans les phases :

- de pré-injection,
- d'injection principale.

### B - DESCRIPTION



- 1 - Porte injecteur
- 2 - Connecteur
- 3 - Identification
- 4 - Retour gazole
- 5 - Filtre
- 6 - Solénoïde
- 7 - Valve
- 8 - Ressort de valve
- 9 - Entretoise
- 10 - Injecteur
- 11 - Ressort d'aiguille injecteur
- 12 - Aiguille d'injecteur
- 13 - Chambre de contrôle
- 14 - Ecrou

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



L'élément électromagnétique de commande est située en partie supérieure de l'injecteur diesel.

*Nota : Les injecteurs sont adaptés à la version du moteur, 6 trous  $\phi$  0,15mm.*

**IMPERATIF** : Ne pas manœuvrer l'injecteur à partir de l'écrou supérieur (14) (destruction de l'injecteur).

*Nota : Le filtre laminaire ne nécessite pas d'entretien.*

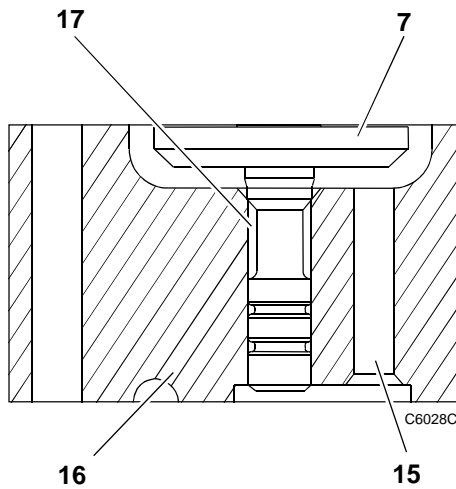
La quantité de carburant injectée dépend :

- de la vitesse d'ouverture de l'injecteur (Nombre et diamètre des trous),
- de la durée de la commande électrique (calculateur d'injection),
- de la pression de carburant dans la rampe d'injection haute pression carburant.

Les pressions d'injection maxi sont de l'ordre de 1600 bars.

Les efforts à vaincre pour soulever l'aiguille de l'injecteur sont donc très importante. Donc, il est impossible de commander directement l'aiguille de l'injecteur avec un actuateur électromagnétique. (courant très importants, temps de réponse trop long...).

L'aiguille d'injecteur est donc pilotée indirectement par le biais d'une valve qui commande la mise en pression ou la décharge de la chambre de contrôle.

**La valve :**

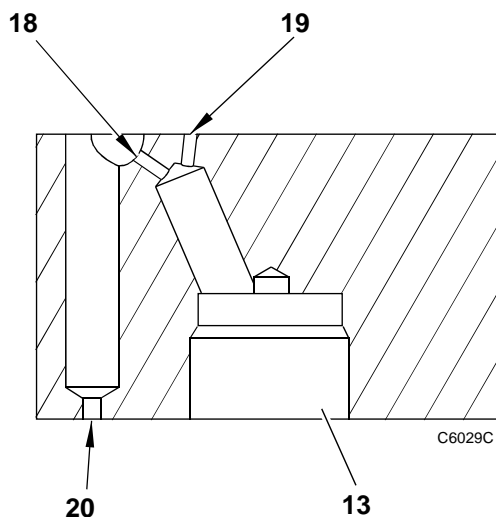
- 7 - Valve
- 15 - Volume de dépression
- 16 - Orifice de décharge
- 17 - Volume sous haute pression

Afin de garantir un temps de réponse et une consommation d'énergie minimum :

- la valve doit avoir une course très faible,
- l'effort pour la déplacer doit être mini.

Ce qui implique que la valve doit être en équilibre hydraulique en position fermée. Seul un ressort (8) (faible) assure le contact de la valve sur son siège.

Pour soulever la valve, il suffit de vaincre la force du ressort (8).

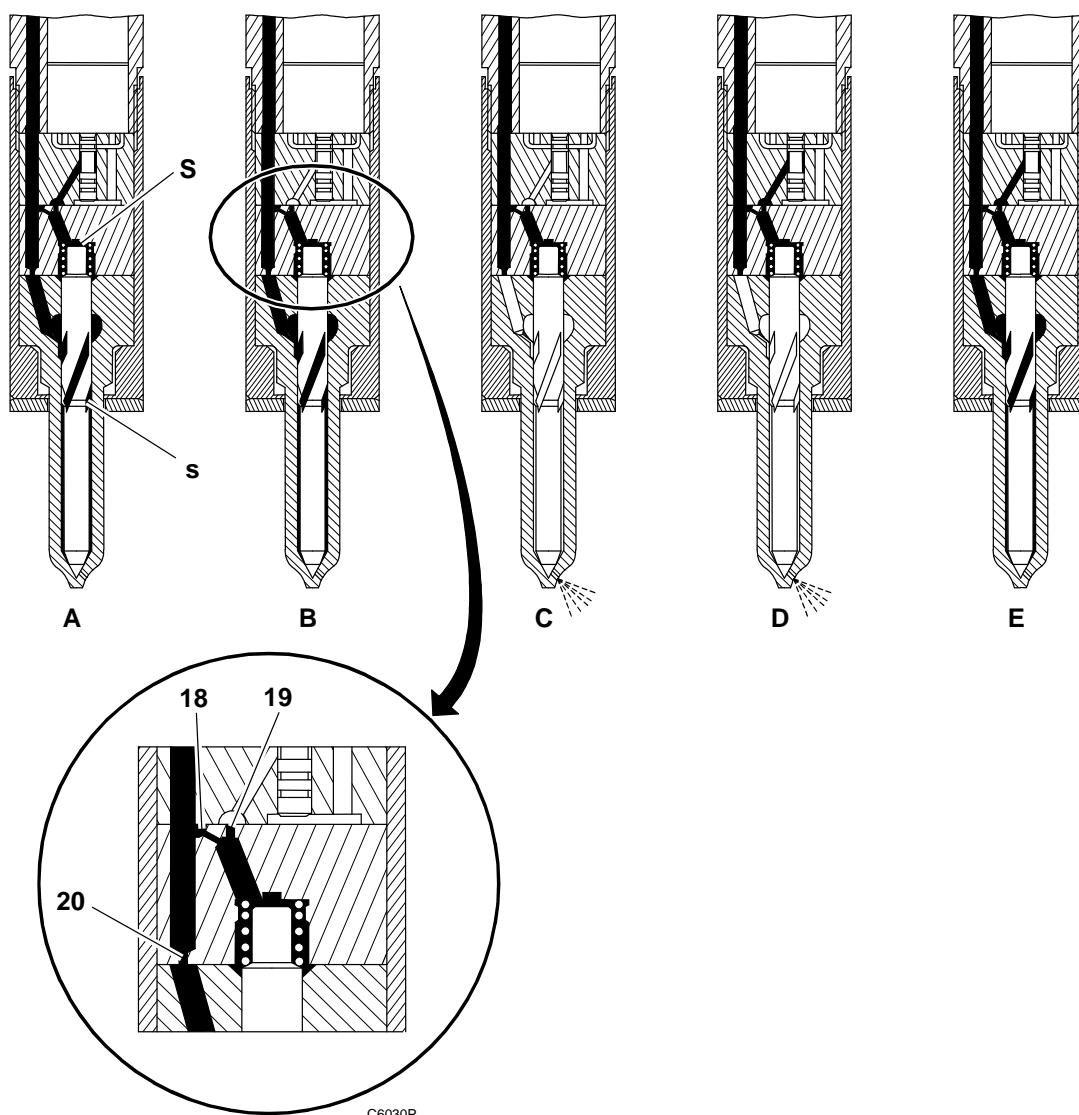
**L'entretoise :**

- 13 - Chambre de contrôle
- 18 - Orifice de remplissage
- 19 - Orifice de décharge
- 20 - Orifice d'alimentation injection

L'entretoise intègre la chambre de contrôle ainsi que les 3 orifices calibrés qui assurent le fonctionnement de l'injecteur.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

## C - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN INJECTEUR DIESEL



Légende :

- (S) - aire de la surface plane supérieure de l'aiguille de l'injecteur.
- (s) - aire de la surface de l'aiguille située au-dessus de la section de contact entre l'aiguille et son siège.
- 20 - Orifice d'alimentation injecteur
- 18 - Orifice de remplissage
- 19 - Orifice de décharge

| ETAPES   |   |
|----------|---|
| <b>A</b> | Valve fermée/Injecteur fermé/Pas d'injection      |
| <b>B</b> | Valve ouverte/Injecteur fermée/Décharge de gazole |
| <b>C</b> | Valve ouverte/Injecteur ouvert                    |
| <b>D</b> | Valve fermée/Fermeture de l'injecteur             |
| <b>E</b> | Valve fermée/Injecteur fermée/Pas d'injection     |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## 1 - Injecteur diesel au repos

La valve est fermée. La chambre de contrôle (13) est soumise à la pression rail.

L'aiguille est fermée, il n'y a donc pas de circulation de fluide au travers de l'orifice d'alimentation d'injecteur (20).

En statique, le gicleur (20) ne génère pas de perte de charge. Le cône de l'aiguille est donc soumis à la pression rail.

Soit :

- "S" : aire de la surface plane supérieure de l'aiguille de l'injecteur.
- "s" : aire de la surface de l'aiguille située au-dessus de la section de contact entre l'aiguille et son siège.

Comme "S" est supérieur à "s", l'aiguille est maintenue en position fermée. Il n'y a pas d'injection.

## 2 - Pilotage de l'injecteur

Lorsque l'injecteur est alimenté, la valve (7) s'ouvre.

Le carburant contenu dans la chambre de contrôle est évacué par l'orifice de décharge (19).

Soit :

- "Ff" : force exercée par le fluide sur la section "S".
- "Fo" : force exercée par le fluide sur la surface "s".

Tant que "Ff" est supérieur à "Fo", l'aiguille reste plaquée sur son siège, il n'y a pas d'injection.

### 3 - Début d'injection

Dès que "Ff" devient inférieur à "Fo", l'aiguille se lève et l'injection commence.

L'aiguille de l'injecteur reste levée durant la phase d'ouverture de la valve.

L'injecteur est alimenté et le passage du carburant au travers de l'orifice d'alimentation (20) de l'injecteur entraîne une perte de charge qui dépend de la pression rail.

Lorsque la pression rail est maxi (1400 bars), cette perte de charge dépasse 100 bars.

La pression appliquée sur le cône de l'aiguille (pression d'injection) est donc inférieure à la pression rail.

### 4 - Fin d'injection

L'injecteur n'est plus alimenté et la valve (7) se referme.

La chambre de contrôle (13) se remplit par l'orifice de remplissage (18). L'injecteur étant levé, les sections situées de chaque côté de l'aiguille sont égales à "S". Donc il est nécessaire d'appliquer des pressions différentes sur chaque face de l'aiguille pour la refermer.

La pression dans la chambre de contrôle ne peut pas dépasser la pression rail.

Il est donc nécessaire de limiter la pression appliquée sur le cône de l'aiguille.

Cette limitation de pression est réalisée par l'orifice d'alimentation d'injecteur (20) qui entraîne une perte de charge lorsqu'il est traversé par du carburant.

En statique, cette perte de charge est nulle.

Lorsque la pression dans la chambre de contrôle (13) devient supérieure à la pression appliquée sur le cône de l'aiguille, l'injection s'arrête.

### 5 - Calibration individuelle des injecteur

#### Caractéristique de l'injecteur (C2I) ou (CII)

Les injecteurs sont des pièces d'une très grande précision, (tolérances de fabrication extrêmement faibles), néanmoins du fait des dispersions d'usinage, les perte de charge, les frottements mécaniques....., on constate des dispersions de débit d'un injecteur à l'autre qui peuvent atteindre 5mg/cp.

C'est à dire, pour un même temps de commande injecteur (pulse), les injecteurs obtiennent des débits différents.

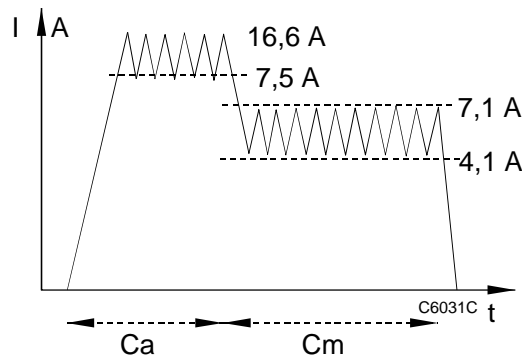
Il est donc nécessaire d'appliquer une correction qui permettra d'injecter la quantité souhaitée de gazole quelque soit la caractéristique de l'injection.

Pour ce faire, le calculateur dispose d'une cartographie représentant la moyenne des débits mesurés sur un lot représentatif d'injecteurs. Elle est utilisée pour convertir la demande de débit (Q) en temps de commande (pulse) des injecteurs.

Au moment d'attribuer les injecteurs au calculateur, une programmation est effectuée afin que le calculateur sache exactement la position de l'injecteur (N° cylindre), et la caractéristique de l'injecteur qui lui est attribuée.

Grâce à cette programmation, le calculateur peut corriger le temps de commande (pulse) suivant les caractéristiques des injecteurs.

#### D - COMMANDE DES BOBINES D'INJECTEUR



Courant de commande de l'injecteur diesel :

- courant (Ampères)
- Ca – courant d'appel
- Cm – courant de maintien
- t – temps

Le courant d'appel est fonction de la tension batterie.

*Nota :* Les moyennes de courant d'appel et de courant de maintien (pour une tension de 12 V) sont respectivement de 10,5 et de 5A.

Le courant haché permet de réduire les pertes par effet joules au niveau du calculateur et de l'injecteur.

#### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

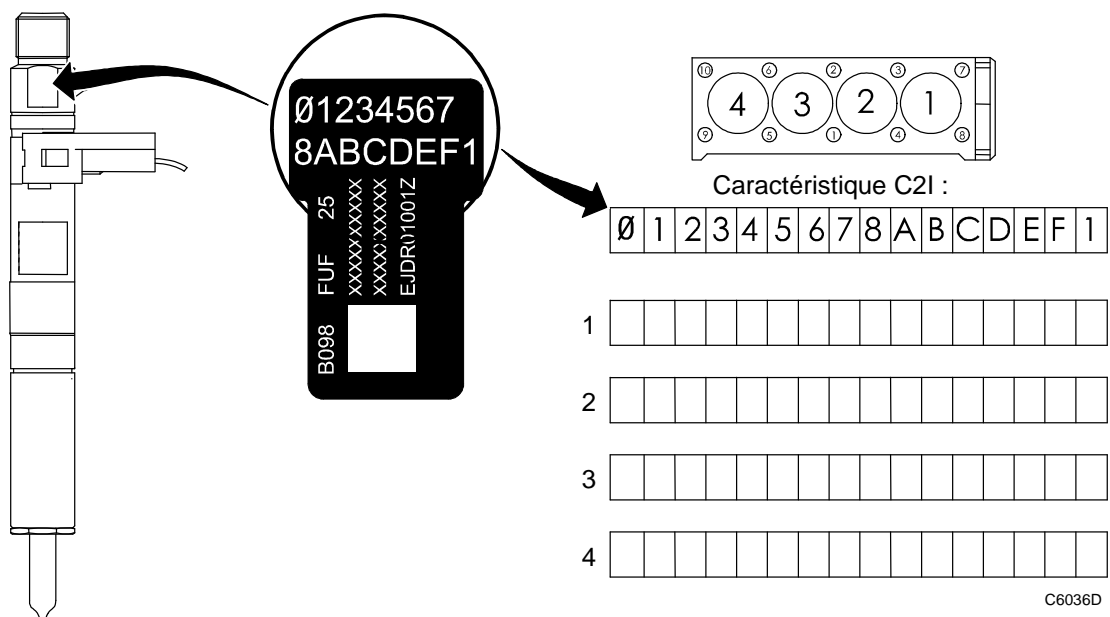
Le courant d'appel est supérieur au courant de maintien car dans la phase de maintien :

- l'entrefer entre la valve et la bobine est réduit (de la valeur de la course de la valve). La force électromagnétique à appliquer à la valve peut être réduite.
- il n'est plus nécessaire de vaincre l'inertie de la valve.

**Caractéristiques des injecteurs**

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| Tension nominal           | Tension batterie |
| Courant d'appel           | 10,5 A           |
| Courant de maintien       | 5 A              |
| Impédance                 | 0,170 lhms       |
| Pression                  | 100 à 1600 bar   |
| Diamètre extérieure       | 17 mm            |
| Buse (nombre de trous)    | 6                |
| Buse (diamètre des trous) | 0,15 mm          |

**Identification de l'injecteur**



Tous les injecteurs sont caractérisés en sortie de fabrication (passage au banc pour en déduire un coefficient de correction selon leurs débits).

Ce qui entraîne la nécessité de télécoder les calculateurs suivant le type et le positionnement de l'injecteur sur le moteur.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

## VII- BATTERIE (BB00)

Le niveau de charge de la batterie est important dans le fonctionnement du système.

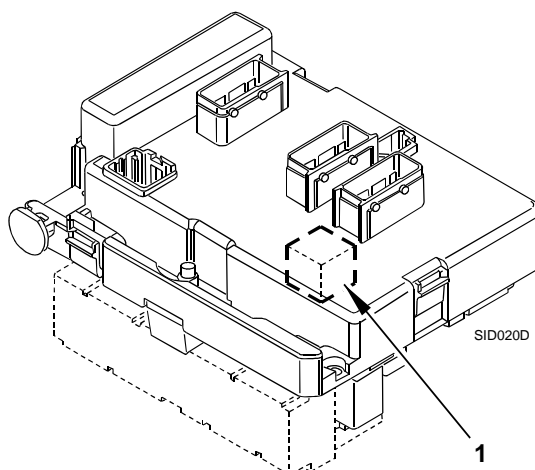
**Attention :** Tension batterie inférieure à 7V : fonctionnement du système perturbé.

Le calculateur mémorise un défaut lorsque la tension batterie est :

- au dessus de 18V,
- en dessous de 6,5V.

## VIII- RELAIS DOUBLE D'INJECTION (BSM)

Le relais (1) double est intégré au boîtier servitude moteur (BSM).



**Exemple :** Le BSM reçoit une information via le réseau multiplexé pour réaliser la coupure injection en cas d'enclenchement d'un élément pyrotechnique.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



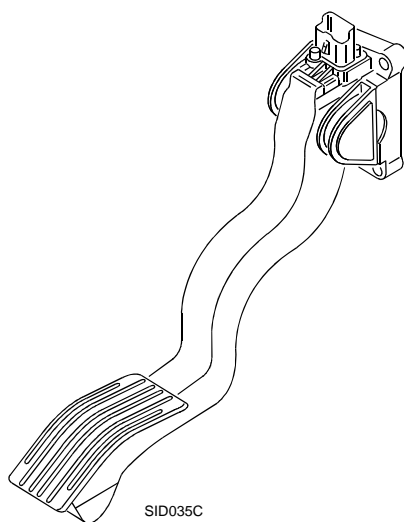
**IX - CAPTEUR PEDALE D'ACCELERATEUR (1261)****A - ROLE**

Le capteur de position pédale est intégré à la pédale accélérateur.

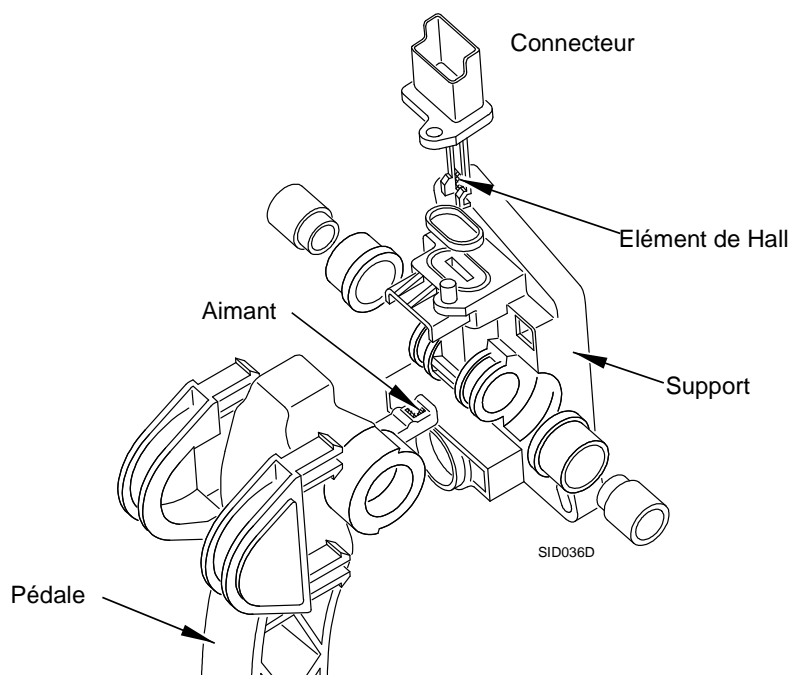
Le capteur :

- enregistre la demande du conducteur.

A partir de cette information, le calculateur détermine le débit carburant à injecter.

**B - DESCRIPTION**

Son fonctionnement repose sur un principe magnétique sous contact. De type à effet hall, il transmet la position de la pédale d'accélérateur sous forme de 2 tensions.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

## C - PARTICULARITES ELECTRIQUES

Affectation des voies du connecteur :

- voie 1 : signal sortie 1,
- voie 2 : signal sortie 2,
- voie 3 : 5 V,
- voie 4 : masse.

Pédale d'accélérateur relâchée :

- tension entre masse et voie 1 : 0,4 V,
- tension entre masse et voie 2 : 0,2 V,

Pédale d'accélérateur enfoncée :

- tension entre masse et voie 1 : 3,73 V,
- tension entre masse et voie 2 : 1,87 V.

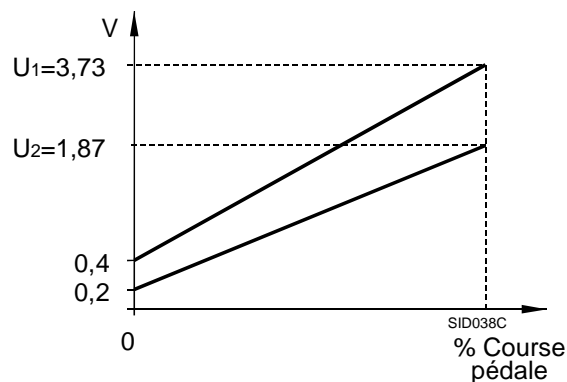
Un étage électronique amplifie et met en forme la tension hall de manière à délivrer deux signaux linéaires.

U1 et U2 tels que  $\frac{U_1}{U_2} = 2$

Les 2 signaux permettent de détecter un défaut du capteur par un test de plausibilité.

**Exemple de signaux**

Le calculateur relève la tension U1 et U2 et en déduit une position relative de la pédale exprimée en %.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

## X - CAPTEUR REGIME MOTEUR (1313)

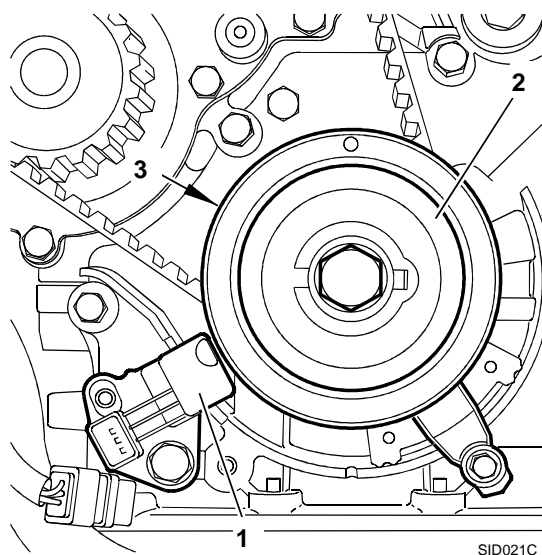
L'information régime moteur sur les motorisations "DV" est fournie par un nouveau capteur actif. Il se caractérise par : son implantation coté distribution, son principe de fonctionnement à effet hall.

### A - ROLE

Le capteur permet de déterminer :

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

### B - DESCRIPTION



Le capteur à effet hall (1) est fixé en regard d'une cible sur le corps de la pompe à huile.

La cible ferromagnétique (3) est fixée sur le pignon de vilebrequin (2).

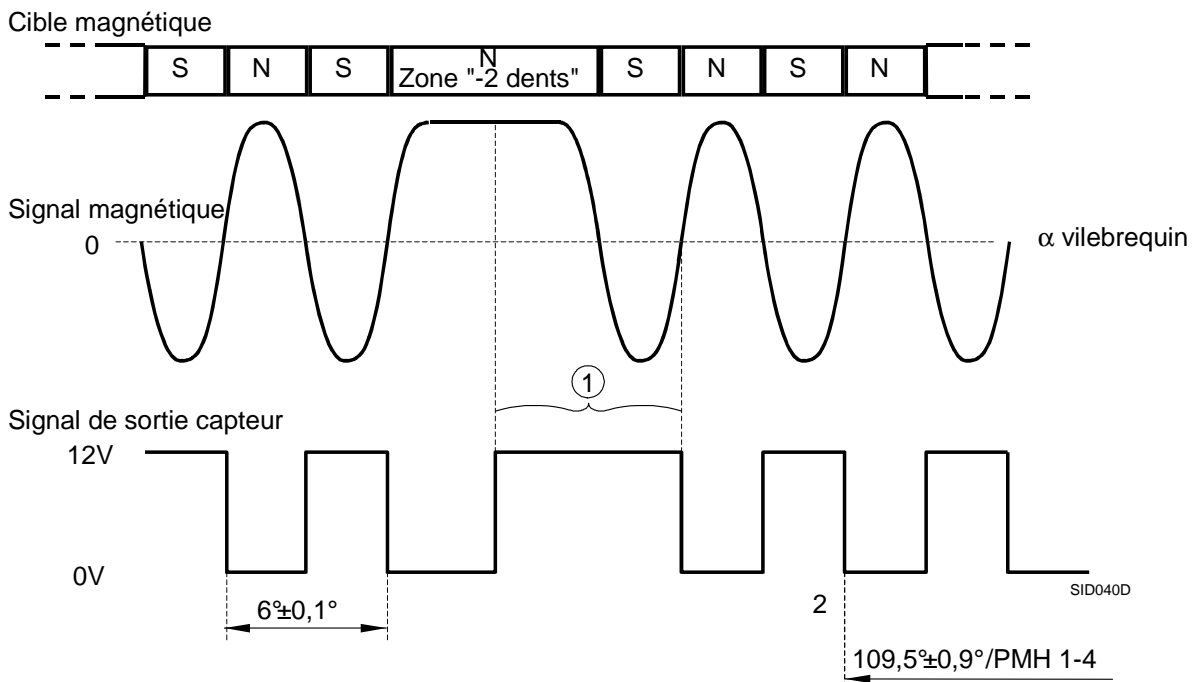
La cible est composée de 60 (58 + 2) paires de pôles magnétiques réparties sur la périphérie dont deux pôles sont absents pour repérer le point mort haut.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## C - PARTICULARITES ELECTRIQUES

Affectation des voies du connecteur :

- voie 1 : alimentation 5V,
- voie 2 : signal,
- voie 3 : masse.

**Particularités signaux**

S = Pôle Sud  
N = Pôle Nord

1 ⇒ Le capteur de régime donne un signal haut pour assurer la détection du premier passage du pôle sud après la zone "- 2 dents" (cette partie de la cible est perturbée).

2 ⇒ Repère pour le calculateur d'injection pour connaître la position du vilebrequin ( $109,5^{\circ} \pm 0,9^{\circ}$  avant PMH 1-4)

**Attention :** Le fil du capteur est blindé, toujours faire cheminer le faisceaux à l'endroit prévu.

## D - IMPLANTATION

Implantation : sur le bloc moteur côté distribution, la cible est solidaire du pignon de vilebrequin côté distribution.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

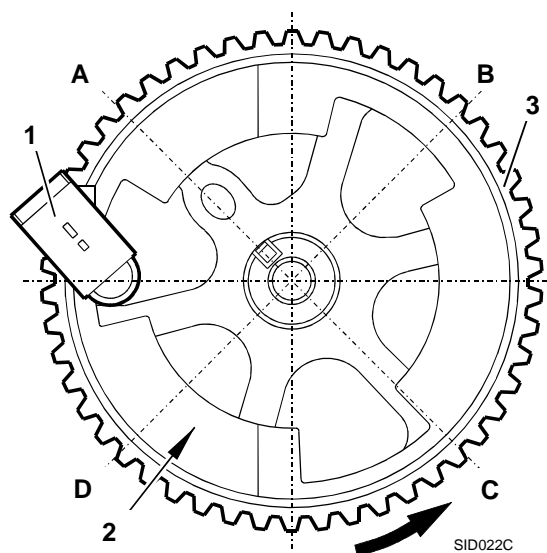
## XI - CAPTEUR REFERENCE CYLINDRE

### A - ROLE

Le capteur référence cylindre informe le calculateur d'injection du point mort haut en compression de chaque cylindre.

Le calculateur d'injection à besoin de cette information pour commander les injecteurs en mode séquentiel (cylindre par cylindre dans l'ordre 1 - 3 - 4 - 2).

### B - DESCRIPTION



| REPÈRE | DESIGNATION                                |
|--------|--|
| A      | Point mort haut cylindre N°2 (compression) |
| B      | Point mort haut cylindre N°1 (compression) |
| C      | Point mort haut cylindre N°3 (compression) |
| D      | Point mort haut cylindre N°4 (compression) |
| 1      | Capteur référence cylindre                 |
| 2      | Cible                                      |
| 3      | Pignon de distribution                     |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

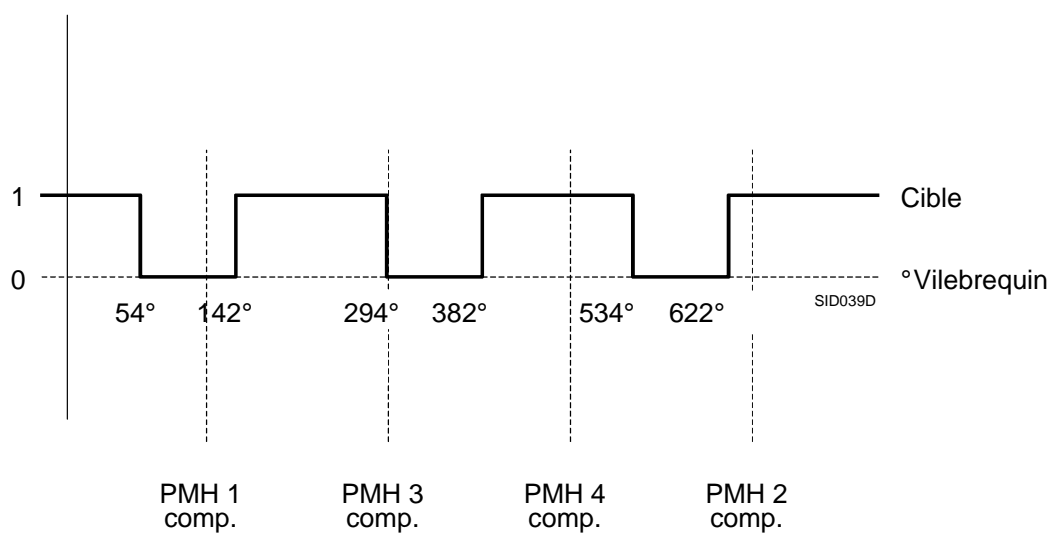
## C - PARTICULARITE ELECTRIQUE

**Affectation des voies :**

Voie 1 : Alimentation 5V

Voie 2 : Signal

Voie 3 : Masse

**Particularité du signal**

## D - IMPLANTATION

Le capteur est de type à effet hall, il est fixé en regard d'une cible intégré au pignon de distribution d'arbre à cames.

## XII - SONDE DE TEMPERATURE D'EAU MOTEUR (1220)

### A - ROLE

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

Rôle du calculateur d'injection en fonction de l'information reçue :

- ajuster le temps de préchauffage et de postchauffage,
- ajuster le débit de démarrage,
- ajuster le régime de ralenti,
- autoriser le recyclage des gaz d'échappement (EGR),
- ajuster le débit de carburant,
- limiter le débit injecté si la température du liquide de refroidissement est critique (fonction anti-ébullition),
- commander la mise en marche des motoventilateurs (voir fonction refroidissement moteur),
- commander le logomètre au combiné (\*),
- commander les voyants d'alerte et de préalerte (\*).

(\*) information envoyée sur le réseau CAN.

### B - DESCRIPTION

Un type de montage :

- sonde deux voies verte.

#### 1 - Sonde deux voies verte

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.

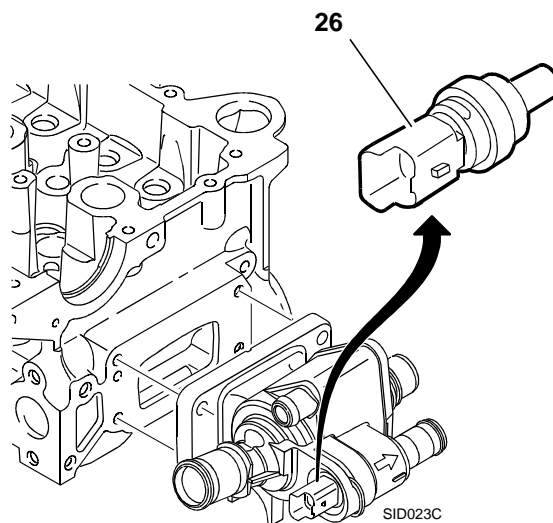
Résistance à 20°C = 6250 ohms (environ).

Voie 1 : Info capteur

Voie 2 : Masse

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## C - IMPLANTATION



## 26 – Sonde de température eau moteur

La sonde de température d'eau moteur est implantée sur le boîtier de sortie d'eau.

Boîtier de sortie d'eau plastique :

- la sonde de température d'eau est fixée par un étrier plastique,
- l'étanchéité est assurée par un joint torique.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**



### XIII - SONDE DE TEMPERATURE D'AIR (1310)

#### A - ROLE

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

Rôle du calculateur d'injection en fonction de l'information reçue :

- calculer la densité de l'air.

**Attention :** La sonde de température d'air est intégrée au débitmètre d'air.

#### B - DESCRIPTION

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.

#### C - IMPLANTATION

La sonde de température d'air est intégrée au débitmètre d'air.

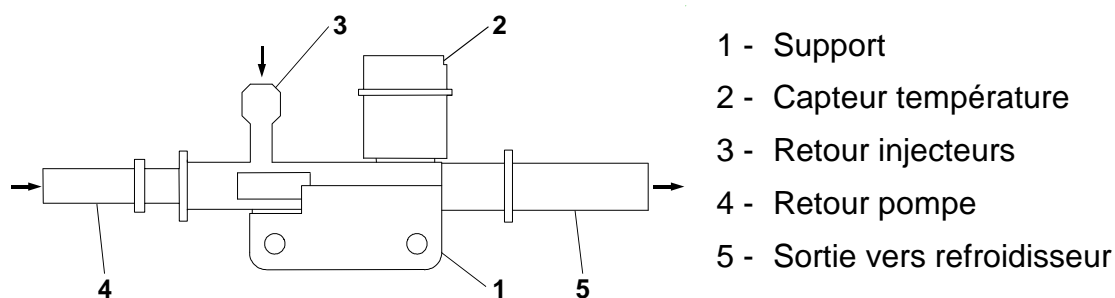
## XIV - SONDE DE TEMPERATURE CARBURANT (1221)

### A - ROLE

Rôle du calculateur d'injection en fonction de l'information reçue :

- ajuster le débit carburant,
- calculer la densité du carburant.

### B - DESCRIPTION



Le support du capteur de T°(1) intègre le venturi

La sonde de température carburant (25) est constituée d'une résistance à coefficient de température négatif (CTN).

Plus la température augmente plus sa valeur diminue.

| TEMPERATURE CARBURANT | RESISTANCE MINIMUM EN OHMS (Ω) | RESISTANCE MAXIMUM EN OHMS (Ω) |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| -40                   | 79000                          | 109535                         |
| -30                   | 41255                          | 55557                          |
| -20                   | 22394                          | 29426                          |
| 0                     | 7351                           | 9248                           |
| 20                    | 2743                           | 3323                           |
| 40                    | 1141                           | 1339                           |
| 60                    | 522                            | 595                            |
| 80                    | 259                            | 287                            |
| 100                   | 138                            | 150                            |
| 120                   | 78                             | 84                             |
| 130                   | 0,60                           | 0,64                           |

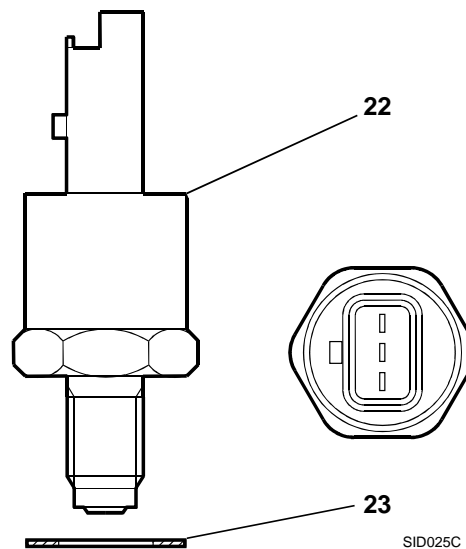
## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**XV - CAPTEUR HAUTE PRESSION CARBURANT (1321)****A - ROLE**

Mesure la valeur de la haute pression dans la rampe d'injection haute pression carburant.

Rôle du calculateur d'injection en fonction de l'information reçue :

- déterminer la quantité de carburant à injecter = temps d'injection,
- assurer la régulation de la haute pression carburant dans la rampe d'injection haute pression.

**B - DESCRIPTION**

22 - Capteur haute pression carburant

23 - Joint métallique

Le capteur est du type piézo-électrique.

Il est composé de jauges de contraintes.

Le capteur fournit une tension proportionnelle à la pression de carburant dans la rampe d'injection haute pression (50 à 1500 bars).

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

### C - PARTICULARITES ELECTRIQUES

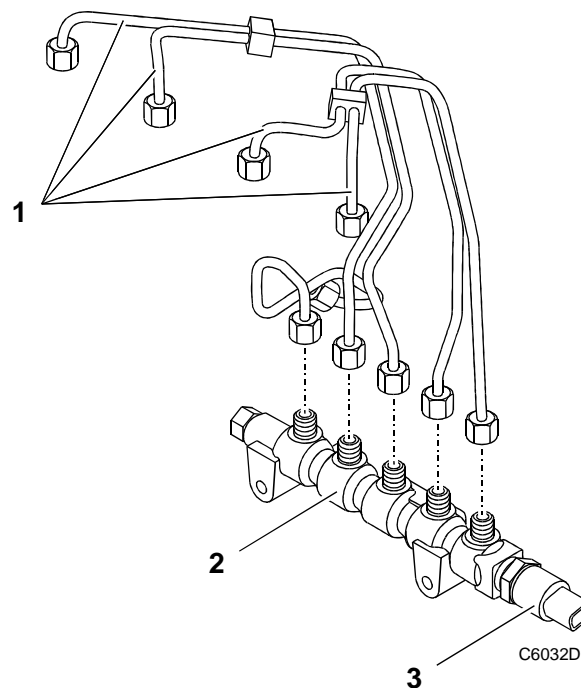
Affectation des voies du connecteur :

- voie 1 : information pression (0 à 5V),
- voie 2 : masse,
- voie 3 : alimentation +5 V.

Tension fournie pour une pression de 300 bars : environ 1,2 V.

Tension fournie pour une pression de 900 bars : environ 2,5 V.

### D - IMPLANTATION



1 - Faisceaux d'alimentation injecteur

2 - Rampe haute pression

3 - Capteur haute pression carburant

Le capteur est implanté sur la rampe d'injection haute pression.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## XVI - ACCELEROMETRE

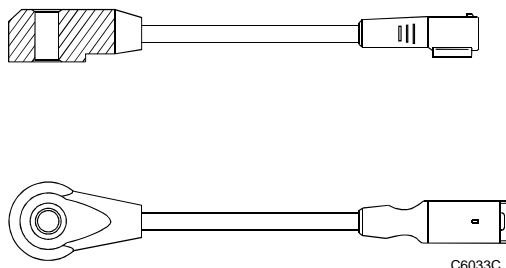
### A - ROLE

L'accéléromètre est utilisé pour recalibrer le débit de l'injection pilote en boucle fermée pour chaque injecteur. Cette méthode est auto-adaptative et permet donc une correction des dérives éventuelles des injecteurs au cours du temps (voir chapitre injection).

### B - DESCRIPTION

L'accéléromètre fonctionne comme un capteur de cliquetis.

Les vibrations du groupe motopropulseur sont perçues par le capteur et transformées en signal électrique.



### C - PARTICULARITE ELECTRIQUE

Le capteur est de type piézo-électrique.

Affectation des voies :

Voie 1 : Signal capteur

Voie 2 : Signal capteur

Voie 3 : Blindage

### D - IMPLANTATION

Le capteur accéléromètre est fixé sur le bloc moteur entre les cylindres 2 et 3. (côté rampe d'injection).

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## XVII - CAPTEUR VITESSE VEHICULE (1620)

Selon la version du véhicule, un capteur vitesse peut-être utilisé pour informer le calculateur sur la vitesse du véhicule.

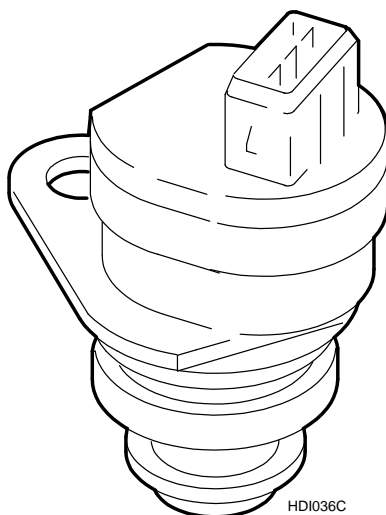
Si le véhicule est équipé d'un système ABS l'information sera transmise directement par celui-ci sur les réseaux multiplexés (pas de capteur vitesse).

### A - ROLE

Rôle du calculateur d'injection en fonction de l'information reçue :

- déterminer la vitesse véhicule (véhicule à l'arrêt ou véhicule roulant),
- déterminer le rapport de boîte de vitesses engagé,
- améliorer le régime de ralenti véhicule roulant,
- optimiser les accélérations,
- réduire les à-coups.

### B - DESCRIPTION



La capteur est à effet hall.

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.

### C - PARTICULARITES ELECTRIQUES

Affectation des voies du connecteur :

- voie 1 : +12 V,
- voie 2 : masse,
- voie 3 : signal.

### D - IMPLANTATION

Le capteur est implanté sur la boîte de vitesses.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**XVIII - CONTACTEUR DE FREIN****A - ROLE**

- Un contacteur "feux de stop", monté d'office, qui se ferme lorsque le conducteur appuie sur la pédale de frein.
- Un contacteur "de frein" redondant dans le cas de l'option régulation de vitesse véhicule ; il s'ouvre lorsqu'il est actionné par la pédale de frein.

L'information freinage permet :

- d'améliorer l'agrément de conduite dans le cadre de la régulation ralenti,
- d'annuler la fonction régulation de vitesse,
- de diagnostiquer le signal pédale de frein par plausibilité.

Dans le cas où deux contacteurs sont utilisés, le calculateur procède à un test de plausibilité qui consiste à vérifier que les deux informations freinage sont en permanence inversées l'une par rapport à l'autre.

**B - IMPLANTATION**

Sur le pédalier.

**XIX - CONTACTEUR D'EMBRAYAGE****A - ROLE**

Permet :

- d'améliorer l'agrément de conduite en phase transitoires accélération, et dans le cadre de la régulation du ralenti,
- d'annuler la fonction régulation de vitesse (si cette option est présente).

**B - IMPLANTATION**

Le contacteur d'embrayage est implanté sur le pédalier.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

**XX - CALCULATEUR D'INJECTION (1320)****A - ROLE**

Le calculateur assure la gestion de l'ensemble du système.

Le logiciel du calculateur intègre :

- les fonctionnalités de contrôle de l'injection et de dépollution,
- les stratégies d'agrément de conduite,
- la fonction antidémarrage,
- les stratégies de secours,
- la gestion de la commande des motoventilateurs et des voyants d'alerte,
- la fonction régulation de vitesse (\*),
- le diagnostic avec mémorisation des défauts.

(\*) suivant version.

Le calculateur assure le contrôle électrique des éléments suivants :

- injecteurs,
- actuateur de débit carburant,
- électrovanne de régulation du turbocompresseur,
- électrovanne de régulation de recyclage (EGR),
- boîtier de préchauffage et postchauffage ; coupure postchauffage,

Le calculateur délivre les informations suivantes (Multiplexé) :

- régime moteur,
- consommation instantanée ==> ordinateur de bord,
- coupure réfrigération,
- Température eau et alerte mot etc.....

Le capteur de pression atmosphérique est intégré au calculateur.

Le calculateur comporte une partie commande pour le chauffage additionnel.

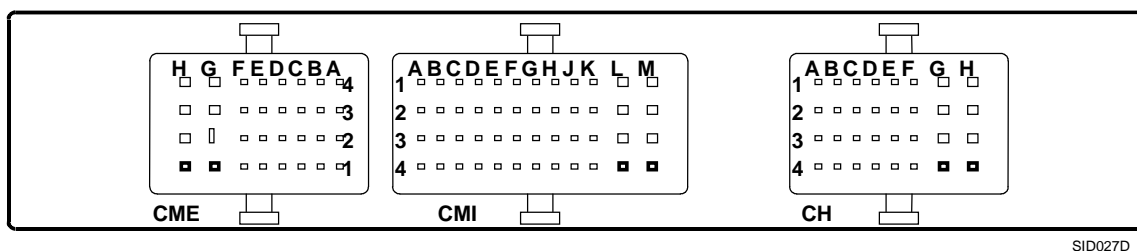
Le calculateur est relié au faisceau d'injection par 3 connecteur modulaires.

Le calculateur d'injection est téléchargeable (FLASH EPROM).

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**



## B - DESCRIPTION



Connecteur CME – (32 voies gris).

Connecteur CMI – (48 voies marron).

Connecteur CH – (32 voies noir).

Le calculateur d'injection est relié au faisceau d'injection par 3 connecteurs modulaires.

Ordre de montage des connecteurs :

- connecteur gris
- connecteur marron
- connecteur noir

## C - AFFECTATION DES VOIES DU CONNECTEUR

## 1 - Connecteur CME – (32 voies gris)

| CONNECTEUR ET VOIES | SIGNAL                          |
|---------------------|---------------------------------|
| A1                  |                                 |
| A2                  |                                 |
| A3                  |                                 |
| A4                  |                                 |
| B1                  |                                 |
| B2                  |                                 |
| B3                  |                                 |
| B4                  |                                 |
| C1                  |                                 |
| C2                  |                                 |
| C3                  |                                 |
| C4                  |                                 |
| D1                  |                                 |
| D2                  |                                 |
| D3                  | Diag préchauffage               |
| D4                  |                                 |
| E1                  |                                 |
| E2                  |                                 |
| E3                  |                                 |
| E4                  |                                 |
| F1                  | Relais principal                |
| F2                  | Actuateur relais                |
| F3                  |                                 |
| F4                  |                                 |
| G1                  |                                 |
| G2                  | Alimentation U.bat              |
| G3                  |                                 |
| G4                  |                                 |
| H1                  |                                 |
| H2                  | Alimentation U.bat (redondante) |
| H3                  |                                 |
| H4                  |                                 |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## 2 - Connecteur CMI – (48 voies marron)

| CONNECTEUR ET VOIES | SIGNAL  |
|---------------------|---|
| A1                  | Alimentation capteur (régime, réf. cylindre, pression rail) |
| A2                  | Admission air débitmètre                                    |
| A3                  |   |
| A4                  | Injecteur cylindre N°1 (high)                               |
| B1                  | Alimentation capteur pression d'air admis                   |
| B2                  | Détection eau dans gazole                                   |
| B3                  |   |
| B4                  | Injecteur cylindre N°1 (ow)                                 |
| C1                  | Commande bougie pré-chauffage                               |
| C2                  | Pression admission (entrée)                                 |
| C3                  |   |
| C4                  | Injecteur cylindre N°3 (high)                               |
| D1                  | Entrée vitesse véhicule (selon version)                     |
| D2                  | Entrée capteur pression carburant (rail)                    |
| D3                  |   |
| D4                  | Injecteur cylindre N°3 (low)                                |
| E1                  |   |
| E2                  | Signal capteur de position arbre à cames                    |
| E3                  |   |
| E4                  | Injecteur cylindre N°4 (high)                               |
| F1                  | Accéléromètre (retour)                                      |
| F2                  | Signal capteur régime                                       |
| F3                  |   |
| F4                  | Injecteur cylindre N°4 (low)                                |
| G1                  | Accéléromètre (entrée)                                      |
| G2                  | Capteur température carburant                               |
| G3                  | Masse capteur   |
| G4                  | Injecteur cylindre N°2 (high)                               |
| H1                  |   |
| H2                  | Capteur température eau                                     |
| H3                  | Masse capteur température eau                               |
| H4                  | Injecteur cylindre N°2 (low)                                |
| J1                  |   |
| J2                  | Température air admission                                   |
| J3                  |   |
| J4                  |   |
| K1                  | Blindage accéléromètre                                      |
| K2                  |   |
| K3                  |   |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

| CONNECTEUR ET VOIES | SIGNAL   |
|---------------------|--|
| K4                  |  |
| L1                  |  |
| L2                  | Masse de puissance                             |
| L3                  | Commande vanne EGR                             |
| L4                  |  |
| M1                  |  |
| M2                  | Commande régulation turbo à géométrie variable |
| M3                  |  |
| M4                  | Actuateur de régulation de débit (IMV)         |

### 3 - Connecteur CH – (32 voies noir)

| CONNECTEUR ET VOIES | SIGNAL  |
|---------------------|---|
| A1                  |   |
| A2                  | Forçage grande vitesse GMV  |
| A3                  | Ligne de dialogue : réseau CAN Low                                    |
| A4                  | Ligne de dialogue : réseau CAN High                                   |
| B1                  | Commande du chauffage additionnel 1                                   |
| B2                  | Commande de la vitesse du groupe motoventilateur GMV1                 |
| B3                  |   |
| B4                  | Diagnostic ligne Calculateur  |
| C1                  | Commande du chauffage additionnel 2                                   |
| C2                  | Capteur pédale accélérateur piste n°2                                 |
| C3                  | Entrée : alimentation info + APC                                      |
| C4                  | Info groupe motoventilateur tournant (diag)                           |
| D1                  |   |
| D2                  |   |
| D3                  |   |
| D4                  | GMV2 (selon montage)  |
| E1                  |   |
| E2                  |   |
| E3                  | Information embrayage   |
| E4                  | Information pédale de frein redondant                                 |
| F1                  |   |
| F2                  | Alimentation capteur de pression linéaire du circuit de réfrigération |
| F3                  |   |
| F4                  | Masse du capteur de pression linéaire du circuit de réfrigération     |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

| CONNECTEUR ET VOIES | SIGNAL  |
|---------------------|---|
| G1                  |   |
| G2                  | Alimentation capteur pédale accélérateur            |
| G3                  | Information pédale d'accélérateur N°1               |
| G4                  | Masse d'alimentation calculateur (puissance)        |
| H1                  |   |
| H2                  | Information de pression du circuit de réfrigération |
| H3                  | Masse capteur pédale accélérateur                   |
| H4                  | Masse d'alimentation calculateur (puissance)        |

### C - PARTICULARITE ETAGE DE COMMANDE DES INJECTEURS

La commande des injecteurs est réalisée par deux étages de commande du calculateur. (1 par groupe d'injecteur).

Etage 1 : commande des injecteurs 1 et 4.

Etage 2 : commande des injecteurs 2 et 3.

Les étages de commande des injecteurs permettent d'obtenir :

- une tension d'environ 12V : tension nécessaire pour commander les injecteurs.

Les étages de commande intégrés au calculateur d'injection comportent chacun un hacheur qui fournit l'intensité nécessaire à la commande des injecteurs (courant d'appel et courant de maintien).

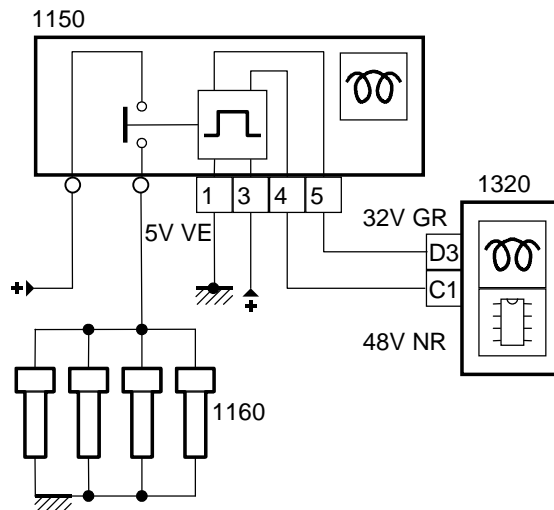
Entre les injections, le calculateur d'injection peut commander les injecteurs pour diminuer la pression de la rampe d'injection.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

## FONCTION : PRE-POST CHAUFFAGE

### I - SYNOPTIQUE



- 1150 - Boîtier de préchauffage
- 1160 - Bougies de préchauffage
- 1320 - Calculateur contrôle moteur

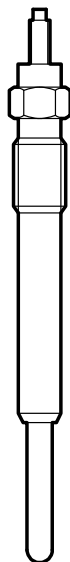
### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## II - BOUGIES DE PRECHAUFFAGE (1160)

### A - ROLE

Les bougies assurent le réchauffage de la chambre de combustion.

### B - DESCRIPTION



HDI041C

Bougies 11 V

longueur totale : 118 mm

Les bougies sont constituées :

- d'une résistance chauffante,
- d'une enveloppe métallique de protection.

Les bougies permettent une montée en température rapide de la chambre de combustion.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



### III - BOITIER DE PREPOSTCHAUFFAGE (1150)

#### A - ROLE

Le boîtier de préchauffage commande électriquement les bougies de préchauffage en fonction de la demande du calculateur.

#### B - DESCRIPTION

Les temps de prépostchauffage sont déterminés par le calculateur d'injection en fonction de la température d'eau moteur.

En cas de défaillance du boîtier de préchauffage le calculateur mémorise un défaut.

#### C - FONCTIONNEMENT DU PRECHAUFFAGE

Le temps de préchauffage varie en fonction de la température de l'eau moteur.

| TEMPERATURE D'EAU MOTEUR | TEMPS DE PRECHAUFFAGE |
|--------------------------|-----------------------|
| - 20°C                   | 10 secondes           |
| - 10°C                   | 5 secondes            |
| 5°C                      | 0 secondes            |

#### D - CHAUFFAGE DES BOUGIES DE PRECHAUFFAGE SOUS DEMARREUR

Pendant la phase démarrage, les bougies de préchauffage sont alimentées dans les cas suivants :

- température d'eau moteur inférieure à 10°C,
- moteur tournant à plus de 750 tr/mn pendant 0,2 seconde.

*Nota : Après extinction du voyant, si le démarreur n'est pas sollicité, les bougies de préchauffage restent alimentées pendant 13 secondes maximum (à -25°C).*

**E - FONCTIONNEMENT DU POSTCHAUFFAGE**

Le postchauffage permet de prolonger le fonctionnement des bougies de préchauffage après la phase de démarrage.

Le postchauffage permet de diminuer les émissions polluantes dans les premières minutes suivant le démarrage, mais surtout réduire les fumées bleus à froid et en altitude.

| <b>TEMPERATURE D'EAU MOTEUR</b> | <b>TEMPS DE POSTCHAUFFAGE MAXI</b> |
|---------------------------------|------------------------------------|
| - 30°C                          | 180 secondes                       |
| 20°C                            | 180 secondes                       |
| 30°C                            | 180 secondes                       |
| 50°C                            | 0 seconde                          |

Paramètres pouvant interrompre le postchauffage :

- température d'eau moteur supérieur à 50°C,
- régime moteur supérieur à 2500 tr/mn,
- couple moteur supérieur à 70 N.m.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**



**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

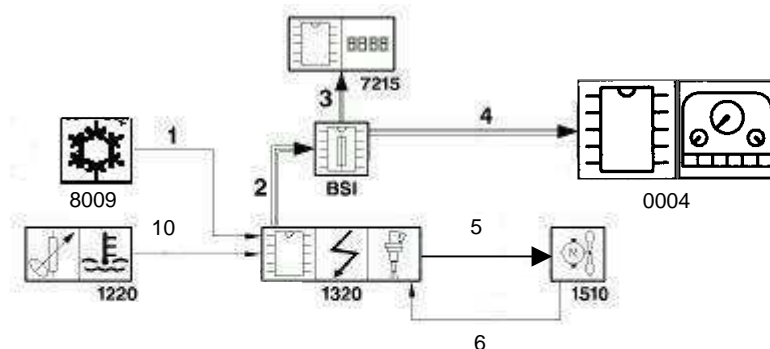
**FONCTION : REFROIDISSEMENT MOTEUR  
(INTEGREE AU CALCULATEUR D'INJECTION)  
F.R.I.C  
(BESOIN REFROIDISSEMENT AIR CONDITIONNE)  
B.R.A.C**

**I - REFROIDISSEMENT**

Le calculateur d'injection assure les fonctions suivantes :

- contrôle de la mise en marche et de l'arrêt du motoventilateur pour :
  - le refroidissement moteur,
  - le refroidissement du liquide réfrigérant à travers le condenseur.
- gère la vitesse de rotation du mono ventilateur : vitesse variable (hacheur),
- contrôle de la post ventilation (6 minutes au maximum),
- Emet sur le réseau CAN pour l'allumage du voyant d'alerte température d'eau au combiné,
- Emet sur le réseau CAN pour l'indication température d'eau au combiné,
- diagnostic du fonctionnement du motoventilateur,
- acquisition de la température d'eau moteur,
- gestion des modes dégradés en cas de défaillance sur un des éléments du système.

## A - SYNOPTIQUE GENERALE

**Légende :**

Flèche simple : liaison filaire

Flèche triple : liaison multiplexée

| ORGANE |                                   |
|--------|-----------------------------------|
| BSI    | boîtier de servitude intelligent  |
| 0004   | Combiné                           |
| 1220   | Sonde de température d'eau moteur |
| 1320   | Calculateur moteur                |
| 1510   | Groupe motoventilateur            |
| 7215   | Ecran multifonctions              |
| 8009   | Capteur de pression linéaire      |

| LIAISON       |  |                  |
|---------------|--|------------------|
| N° DE LIAISON | SIGNAL   | NATURE DU SIGNAL |
| 1             | Pression du circuit de réfrigération                 | ANALOGIQUE       |
| 2             | Information température eau moteur                   | CAN              |
|               | Information alerte température eau moteur            |                  |
| 3             | Diffusion du message : Alerte température eau moteur | VAN CONFORT      |
| 4             | Information température eau moteur                   | VAN CONFORT      |
|               | Information d'alerte eau moteur                      |                  |
| 5             | Commande du groupe motoventilateur (*)               | NUMERIQUE        |
| 6             | Information de rotation du groupe motoventilateur    | TOUT OU RIEN     |
| 10            | Information température eau moteur                   | ANALOGIQUE       |

(\*) : le véhicule est équipé d'un groupe motoventilateur à vitesse variable (hacheur) la commande est de type RCO.

RCO : Rapport cyclique d'ouverture.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

## B - REGULATION PAR RAPPORT A LA TEMPERATURE EAU MOTEUR

La sonde de température eau moteur, implantée sur le boîtier de sortie d'eau, informe le calculateur moteur de la température du liquide de refroidissement moteur.

### 1 - Valeur de température pour moteur DV

|   | VITESSE VARIABLE<br>(HACHEUR) * |
|---|---------------------------------|
|   | MOTEUR<br>DV                    |
| Alerte température eau moteur                                     | 118°C                           |
| Durée de la post-ventilation                                      | 360s                            |
| Seuil de température à l'enclenchement de la post-ventilation     | 105°C                           |
| Température enclenchement de la petite vitesse du motoventilateur | 96°C                            |
| Température enclenchement de la grande vitesse du motoventilateur | 105°C                           |
| Température enclenchement ventilateur                             |                                 |

\* Les moteurs DV4TED4 sont tous équipés d'un groupe motoventilateur pilotée par hacheur. Ces valeurs sont à titre indicatif, la vitesse du motoventilateur étant variable.

### 2 - Post-ventilation

A l'arrêt du moteur, le calculateur moteur commande la post-ventilation (petite vitesse), si la température d'eau moteur mesurée dépasse un seuil programmé.

La mise en service du groupe motoventilateur ne peut s'effectuer dans les cas suivants :

- fonctionnement en power-latch (\*),
- arrêt de l'électronique du calculateur moteur,
- phase de démarrage du moteur.

(\*) mode dans lequel l'organe reste alimenté un certain temps (environ 30 secondes) après la coupure du contact.

### 3 - Mode dégradé

Une défaillance de la sonde de température d'eau moteur provoque les actions suivantes :

- fonctionnement du groupe motoventilateur en grande vitesse,
- arrêt du compresseur de réfrigération,
- allumage au combiné du voyant STOP et du voyant d'alerte de température eau moteur (\*),
- affichage d'un message à l'écran multifonctions,
- enregistrement d'un défaut dans le calculateur moteur.

(\*) selon version.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## C - INCIDENCE DE LA CLIMATISATION

Pour le refroidissement du condenseur, la fonction BRAC (besoin de refroidissement pour l'air conditionné) interne au calculateur moteur fournit à la fonction F.R.I.C une consigne de vitesse, selon la pression du circuit de réfrigération.

Un capteur de pression linéaire permet de mesurer la pression du circuit de réfrigération, ce qui permet au calculateur moteur de commander la vitesse adéquate au groupe motoventilateur.

## D - DESCRIPTION CAPTEUR DE PRESSION LINEAIRE

Le capteur est de type piezo électrique. (jauge de contraintes). Il fournit une tension proportionnelle à la pression du circuit réfrigération.

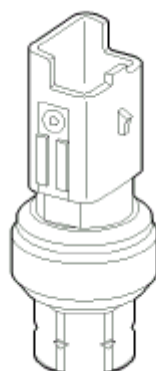
## E - PARTICULARITES ELECTRIQUES

### Affectation voies :

Voie 1 : Alimentation 5V

Voie 2 : Info pression (0 à 5V)

Voie 3 : Masse



8009 : capteur de pression linéaire

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



## 1 - Valeur de pression

Tension fournie pour une pression de 1 bar = 0,5V

Tension fournie pour une pression de 31 bars = 4,5V

Valeurs à titre indicatif.

|                | Enclenchement du motoventilateur |                 |                | Coupure du motoventilateur |                 |                |
|----------------|----------------------------------|-----------------|----------------|----------------------------|-----------------|----------------|
|                | Petite vitesse                   | Moyenne vitesse | Grande vitesse | Petite vitesse             | Moyenne vitesse | Grande vitesse |
| Pression (bar) | 10                               | 16              | 22             | 7                          | 13              | 19             |

## 2 - Mode dégradé

Une défaillance du capteur de pression du circuit de réfrigération provoque les actions suivantes :

- interdiction d'enclenchement du compresseur de réfrigération,
- enregistrement d'un défaut dans le calculateur moteur,
- le groupe motoventilateur n'est plus fonctionnel pour les besoins de refroidissement associé à la réfrigération.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

## DESCRIPTION : PHASES DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME

### I - PREAMBULE

#### A - PRINCIPE DE BASE

La quantité de carburant à injecter correspond au besoin du moteur.

Dans l'application Hdi :

- lorsque le régime moteur est faible (au ralenti par exemple), le temps d'ouverture des injecteurs diesel peut-être long,
- la pression d'injection peut-être faible.

Quand le besoin énergétique du moteur est plus important (par exemple au régime de régulation) :

- le temps disponible pour ouvrir les injecteurs est plus faible,
- la pression d'injection du carburant doit être beaucoup plus élevée.

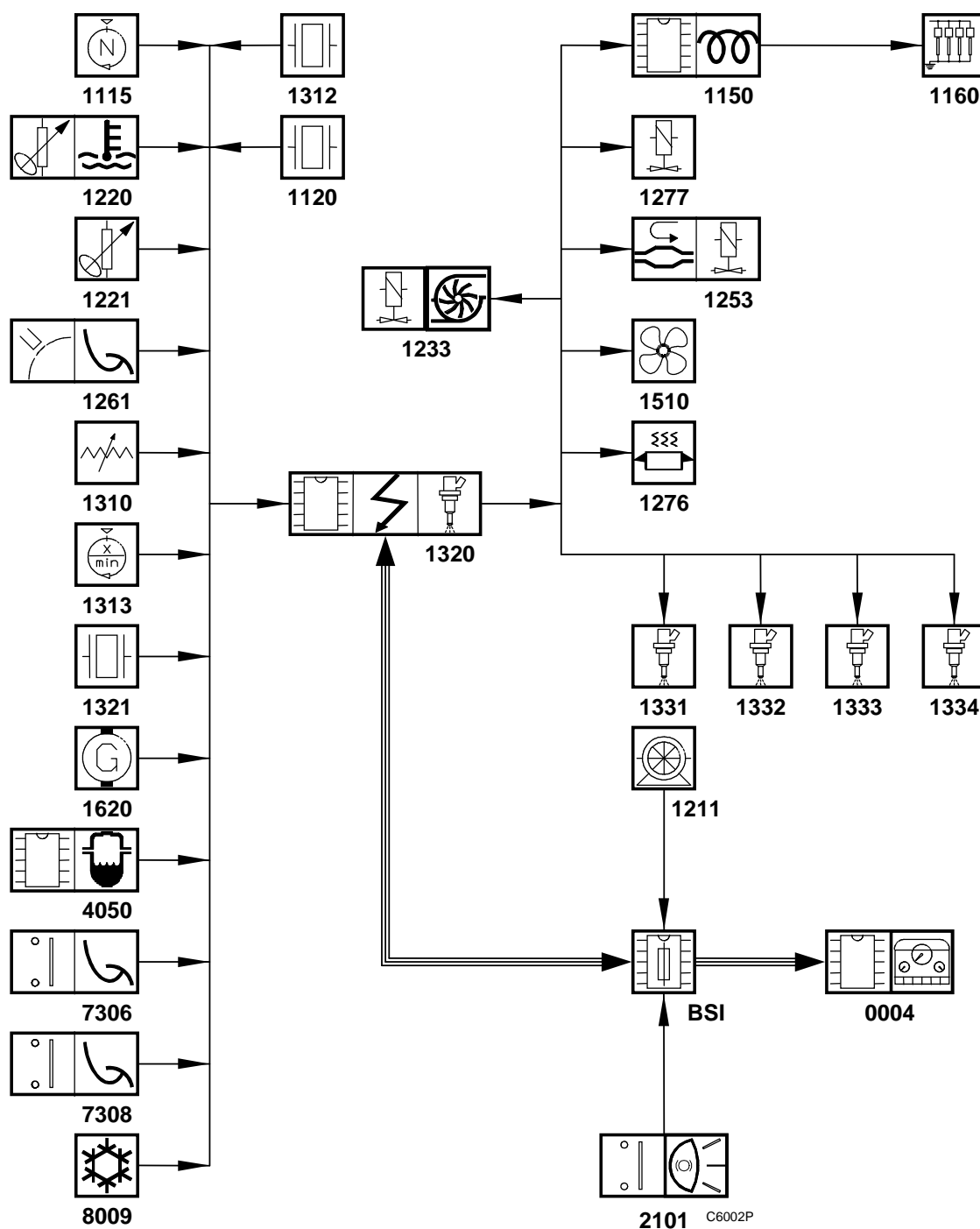
Par sa conception, le système d'injection possède trois degrés de libertés :

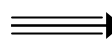
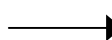
- la pression d'injection en prélevant le carburant sous haute pression dans la rampe d'injection haute pression carburant,
- le débit de carburant en agissant sur le temps d'ouverture des injecteurs,
- le début d'injection.

Le cumul de ces trois paramètres définit l'injection du moteur HDi.

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

II - SYNOPTIQUE GENERALE DU CALCULATEUR D'INJECTION DIESEL



 Informations multiplexées  
 Informations ou commandes filaires

SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

| <b>ORGANES</b> |   |
|----------------|---|
| BSI            | Boîtier de servitude intelligent                                    |
| 0004           | Combiné   |
| 1115           | Capteur référence cylindre  |
| 1120           | Capteur de cliquetis (accéléromètre)                                |
| 1150           | Boîtier de préchauffage   |
| 1160           | Bougies de préchauffage   |
| 1211           | Jauge à carburant   |
| 1220           | Sonde de température eau moteur                                     |
| 1221           | Thermistance gazole   |
| 1233           | Electrovanne de régulation de pression turbo                        |
| 1253           | Electrovanne EGR  |
| 1261           | Capteur position pédale accélérateur                                |
| 1276           | Réchauffeur de carburant  |
| 1277           | Régulateur du débit carburant (IMV)                                 |
| 1310           | Débitmètre air et température air                                   |
| 1312           | Capteur pression air admission                                      |
| 1313           | Capteur de régime moteur  |
| 1320           | Calculateur injection   |
| 1321           | Capteur haute pression gazole                                       |
| 1331           | Injecteur cylindre N°1  |
| 1332           | Injecteur cylindre N°2  |
| 1333           | Injecteur cylindre N°3  |
| 1334           | Injecteur cylindre N°4  |
| 1510           | Groupe motoventilateur  |
| 1620           | Capteur vitesse véhicule (véhicule non équipé de l'ABS ou de l'ESP) |
| 2101           | Contacteur principal frein  |
| 4050           | Sonde présence eau dans le gazole                                   |
| 7306           | Contacteur pédale d'embrayage                                       |
| 7308           | Contacteur secondaire de frein                                      |
| 8009           | Capteur de pression linéaire du fluide réfrigérant                  |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

### III - FONCTIONNEMENT GENERAL

La quantité de carburant à injecter est calculée à partir des paramètres suivants :

- de la position de la pédale d'accélérateur,
- du point de fonctionnement moteur ( régime moteur, températures, pressions).

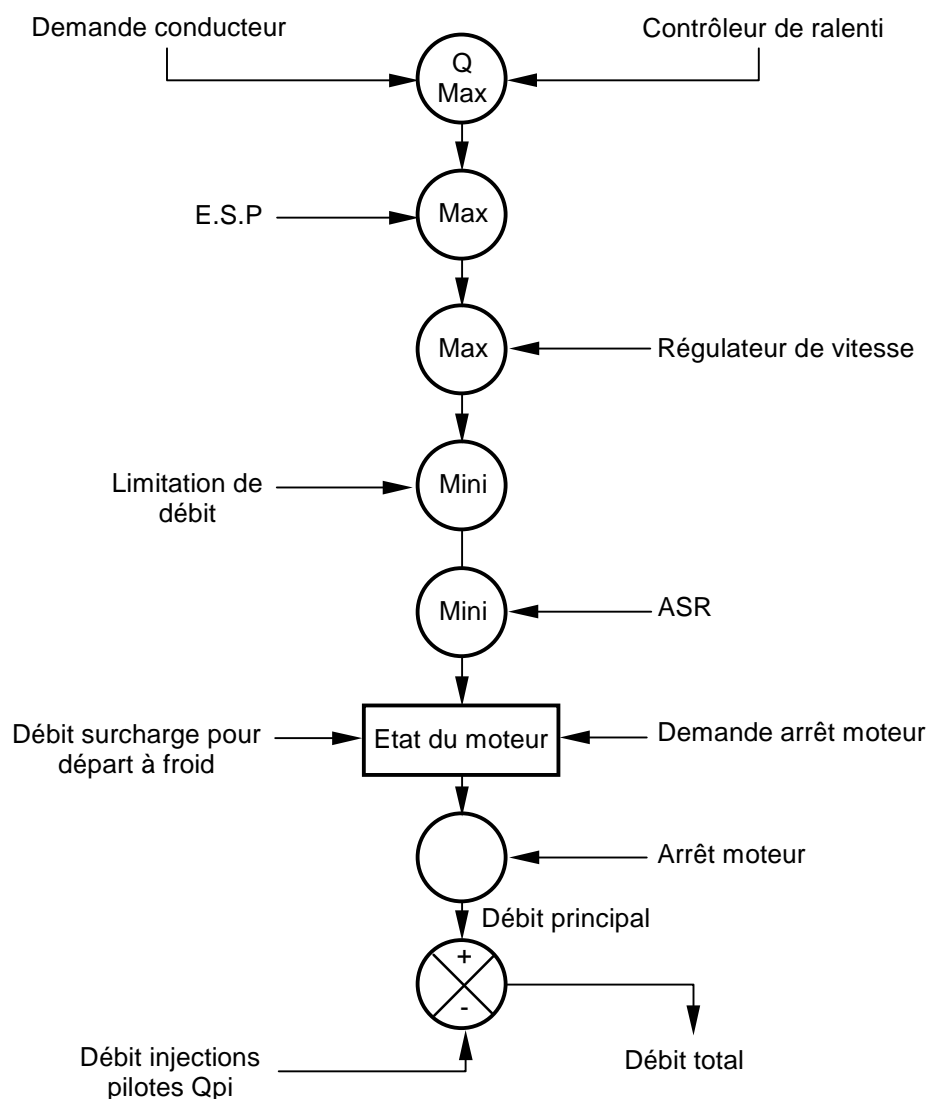
En fonction de la quantité de carburant à injecter, le calculateur détermine :

- la haute pression carburant nécessaire dans la rampe d'injection,
- le début d'injection,
- le temps d'injection.

Pour le démarrage et l'arrêt du moteur le calculateur d'injection fait appel à des stratégies spécifiques.

## IV - DETERMINATION DE LA QUANTITE DE CARBURANT A INJECTER

## A - GESTION GENERALE



ESP : (Electronic Stability Program)  
Contrôle dynamique stabilité

ASR : (Anti Skid Régulation)  
Régulation anti patinage

Q : Débit

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## B - DEMANDE CONDUCTEUR

La demande conducteur est la traduction de la position pédale en demande de débit. Elle est calculée en fonction de la position de la pédale et du régime moteur.

Une cartographie détermine le débit maxi que l'on peut injecter en fonction de la demande conducteur et de la pression dans le rail.

## C - CONTROLEUR DE RALENTI

Le contrôleur se divise en deux modules de contrôle.

Le premier a pour rôle de déterminer la consigne de ralenti en fonction :

- des conditions de fonctionnement (T<sub>eau</sub>, rapport de boîte),
- des consommateurs électriques,
- de la tension batterie.

Le second assure un contrôle en boucle fermée du régime de ralenti en adaptant le débit en fonction de l'écart entre la consigne et le régime moteur.

## D - DETERMINATION DE QT

Le débit total est déterminé de la façon suivante :

- la demande conducteur (position pédale) est comparée à la valeur de débit déterminé par le contrôleur de ralenti,
- accélération : c'est la demande du conducteur qui est prise en compte,
- décélération : c'est le contrôleur de ralenti qui détermine le débit mini qu'il faut injecter (éviter que le moteur cale).

C'est donc la valeur de débit la plus élevée qui est conservé par le système.

Q<sub>pr</sub> : Débit principal ; quantité de carburant injecté dans le cylindre pendant l'injection principale.

Q<sub>pi</sub> : Débit pilote ; quantité de carburant injecté pendant l'injection pilote.

Q<sub>t</sub> : Débit total ; quantité totale injectée.

$$Q_t = Q_{pi} + Q_{pr}$$

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



### Limitation de débit

La limitation de débit repose sur les stratégies suivantes :

- elle dépend du remplissage en air du moteur. Cette limitation est déterminée en fonction du régime et du débit d'air (réduction des fumées),
- elle dépend de la pression atmosphérique. Cette limitation est déterminée en fonction du régime et de la pression atmosphérique (réduction des fumées),
- en pleine charge : Cette limitation est déterminée en fonction du rapport de boîte et du régime (protection du moteur),
- en phase transitoire : Cette limitation est déterminée en fonction du régime et de la demande du débit (éviter les fumées en phase transitoire),
- en performance : Elle est mise en place suite à une défaillance du système (limitation du régime).

Suivant l'équipement du véhicule.

Différents systèmes interviennent dans la chaîne pour déterminer le débit à injecter :

- ASR,
- ESP,
- Régulateur de vitesse.

Chacune de ces aides à la conduite apporte une correction par une limitation ou, une réduction de débit.

### Demande de débit surcharge

Concerne le démarrage à froid.

Elle est calculée en fonction du :

- régime moteur,
- température d'eau.

Une correction est apportée sur le débit de surcharge en fonction de la  $T^{\circ}\text{air}$  et de la pression atmo (augmentation du débit).

### Demande de débit pilote

Le débit pilote représente la quantité de carburant injecté pendant la phase injection pilote.

Elle est déterminée en fonction du régime moteur et du débit total.

Une première correction est effectuée en fonction des  $T^{\circ}\text{air}$  et eau.

Lorsque le moteur est chaud, le délai d'inflammation diminue ; donc le débit pilote est diminué.

Une seconde, en fonction de la pression atmosphérique.

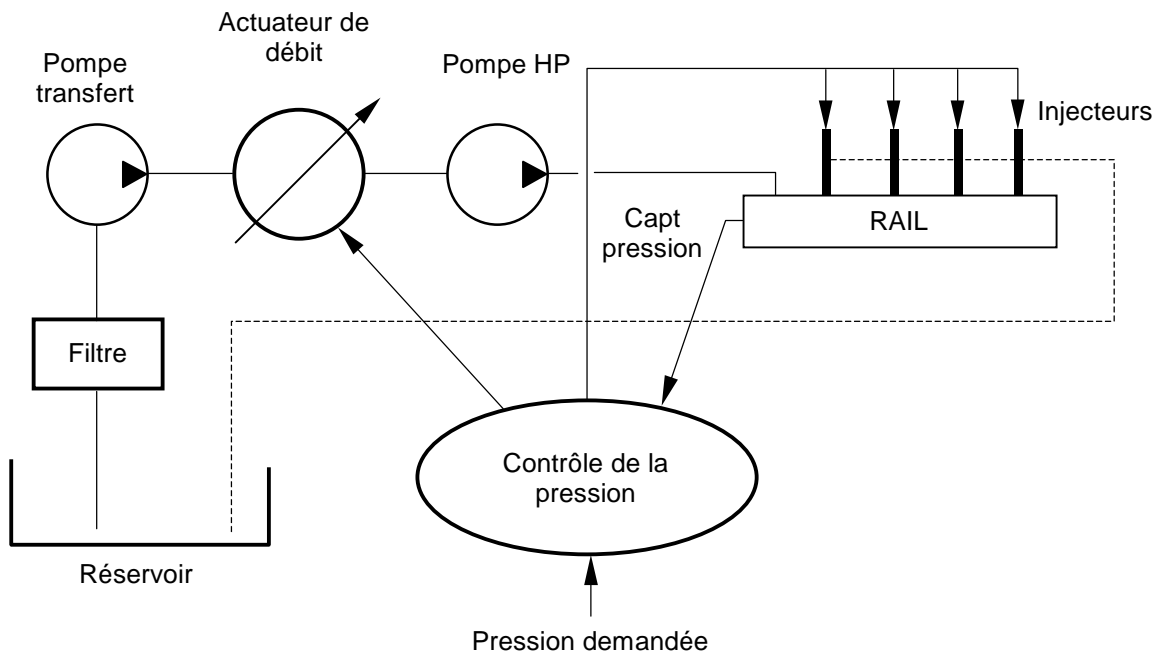
Elle est utilisée pour adapter le débit pilote en fonction de la Pa.

En phase démarrage, le débit pilote est fonction de la  $T^{\circ}\text{eau}$  et du régime moteur.

Elle est supprimée : - à 2500 tr/min en pleine charge  
- à 3400 tr/min en faible charge

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## V - REGULATION DE LA HAUTE PRESSION CARBURANT



### A - GESTION GENERALE

Le contrôle de la pression se compose de deux modules :

- le premier détermine la valeur de pression rail suivant les conditions de fonctionnement du moteur.
- le second pilote l'actuateur de débit (IMV) pour que la pression rail atteigne la consigne.

### B - DEMANDE DE PRESSION

Elle est déterminée en fonction du régime et de la charge du moteur.

La demande de pression est corrigée en fonction :

- de la température d'air,
- de la température d'eau,
- de la pression atmosphérique.

Une demande de pression spécifique est utilisée lors du démarrage à froid

Elle est fonction :

- du débit injecté,
- de la température d'eau.

La demande de pression spécifique est limitée suivant la température du carburant.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## C - REGULATION DE LA PRESSION

Le contrôle de la pression rail est assuré par l'actuateur de débit (IMV) :  
régulation en boucle fermée.

Une cartographie, dite boucle ouverte, détermine le courant nécessaire au pilotage de l'actuateur de débit pour obtenir le débit demandé par le calculateur.

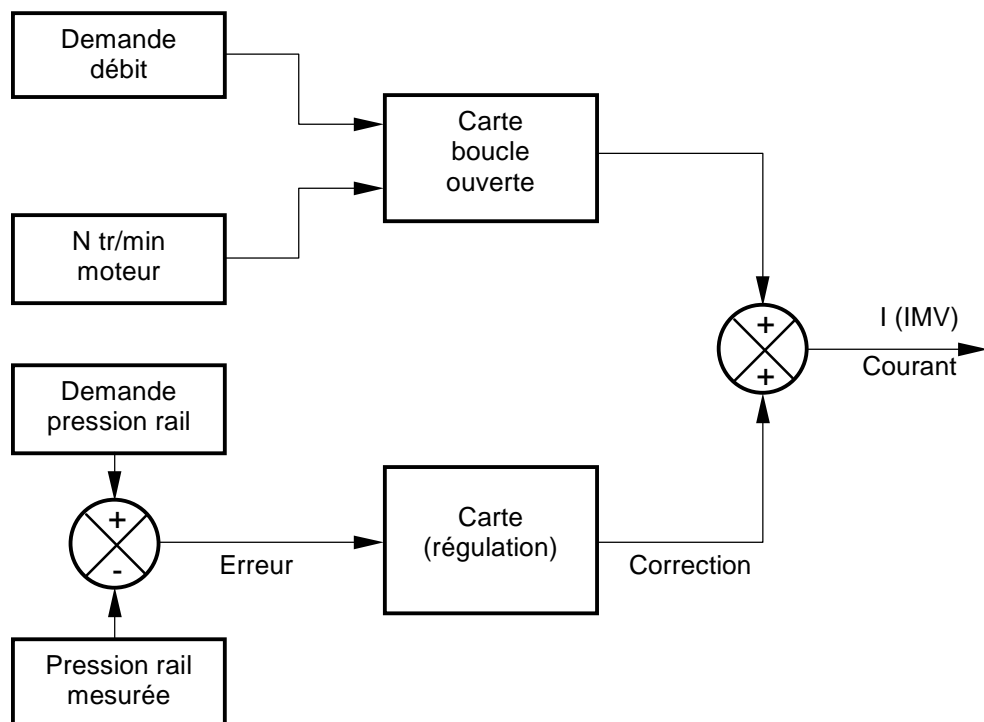
La boucle fermée corrige le courant de l'actuateur en fonction de l'écart entre la demande et la mesure de la pression.

Si  $P_{rail} <$  à la demande :

Le courant est diminué de sorte que le débit envoyé à la pompe HP soit augmenté.

Si  $P_{rail} >$  à la demande :

Le courant est augmenté de sorte que le débit envoyé à la pompe HP soit diminué.



*Nota :* En cas de levée de pied, la fermeture de l'IMV n'est pas suffisamment rapide pour faire chuter la pression rail. Dans ce système, l'IMV est assisté d'une commande de décharge par les injecteurs.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## VI - DETERMINATION DU DEBUT D'INJECTION (AVANCE)

### A - DEMANDE D'AVANCE A L'INJECTION PILOTE

L'avance est déterminée en fonction du régime moteur et du débit total.

#### **Première correction**

En fonction des températures d'air et eau.

Cette correction permet d'adapter l'avance injection pilote à la température de fonctionnement du moteur.

#### **Deuxième correction**

En fonction de la pression atmosphérique.

Cette correction permet d'adapter l'avance injection pilote à la pression atmosphérique, donc de l'altitude.

### B - DEMANDE D'AVANCE A L'INJECTION PRINCIPALE

Cette demande est déterminée en fonction du régime moteur et du débit injecté (représentatif de la charge).

#### **Première correction**

En fonction des températures d'air et eau.

Cette correction permet d'adapter l'avance à la température de fonctionnement du moteur.

#### **Deuxième correction**

En fonction de la pression atmosphérique.

Cette correction permet d'adapter l'avance à la pression atmosphérique donc de l'altitude.

#### **Troisième correction**

En fonction des températures d'eau et du temps écoulé depuis le démarrage.

Cette correction permet d'augmenter l'avance à l'injection pendant la phase de chauffe du moteur. (réduction des ratés de combustion et à-coups).

#### **Quatrième correction**

En fonction de l'erreur de pression du rail.

Cette correction est utilisée pour réduire l'avance lorsque la pression rail est supérieure à la pression de consigne demandée par le calculateur. (risque de combustion bruyante).

#### **Cinquième correction**

En fonction du taux d'EGR.

Cette correction est utilisée pour corriger l'avance en fonction du taux de recyclage des gaz d'échappement.

Quand le taux d'EGR augmente, l'avance doit être augmentée pour compenser la chute de température.

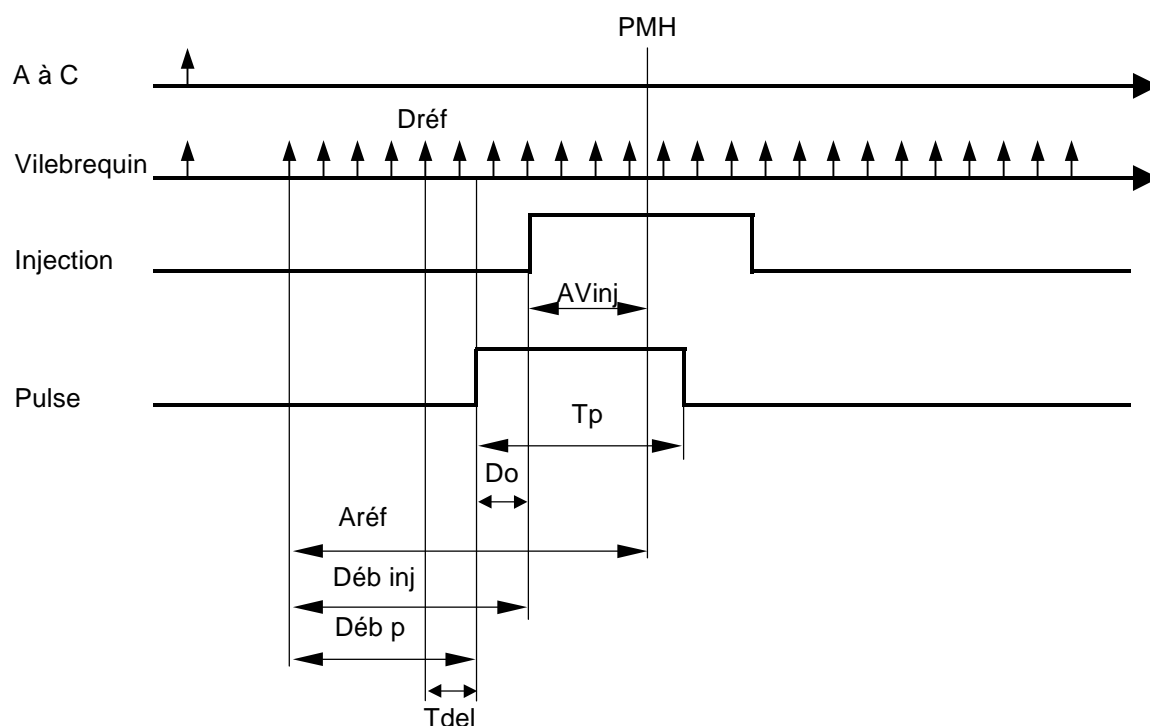
## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## VII - DETERMINATION DU TEMPS DE COMMANDE INJECTION (PULSE)

Après calcul de l'avance injection et de la quantité à injecter, le système détermine pour chaque injecteur le nombre de pulse, leur durée et leur positionnement dans le cycle.

Cette fonction permet de traduire les données (avance et débit) en valeurs qui peuvent être interprétées par la partie commande des injecteur.

- Une dent de référence (Dréf).
- Un délai entre cette dent et le début de commande de l'injecteur (Tdel).
- La durée de la commande de l'injecteur : pulse (Tp).



DO : Délais ouverture injecteur

Aréf : Angle de référence

Déb inj : Début injection

Déb p : Début pulse

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

Le délai ouverture permet de déterminer la position angulaire à laquelle le pulse doit être envoyé à l'injecteur pour que l'injection commence au moment voulu. (Av inj).

Le délai d'ouverture DO dépend :

- des caractéristiques initiales de l'injecteur : (C2I)
- de la tension batterie,
- de la dérive de l'injecteur : (Cor acc)  
(recalage par correction accéléromètre)

d'où la relation suivante :  $DO = C2I + Cor\ acc$

### Recalage de l'injection pilote (dérive de l'injecteur)

Apporter une correction de débit de l'injecteur au cours du temps. Le principe d'utilisation de l'accéléromètre repose sur la détection des bruits de combustion.

Les signaux bruts de l'accéléromètre sont traités pour obtenir une variable qui quantifie l'intensité de la combustion. "Ratio".

Le "Ratio" correspond au rapport entre l'intensité du bruit de fond et le bruit de combustion.

- Détection du bruit de fond

Une fenêtre sert à fixer le bruit de fond du signal de l'accéléromètre. Elle est positionnée en dehors des combustions (FF).

- Détection du bruit de combustion

Une deuxième fenêtre sert à mesurer l'intensité de la combustion pilote. Elle est positionnée juste avant l'injection principal (FB).

Ce ratio va permettre au système de déterminer la valeur exacte du pulse à partir de laquelle la combustion se réalise.

Ce qui permet d'apporter une correction sur le pulse afin d'optimiser l'injection pilote, la valeur du pulse à ne pas dépasser est environ  $200\mu s$  ceci pour sécuriser le système dans la phase décharge (chapitre décharge)

- Le recalage du pulse est effectué tous les 200 tr moteur si nécessaire.

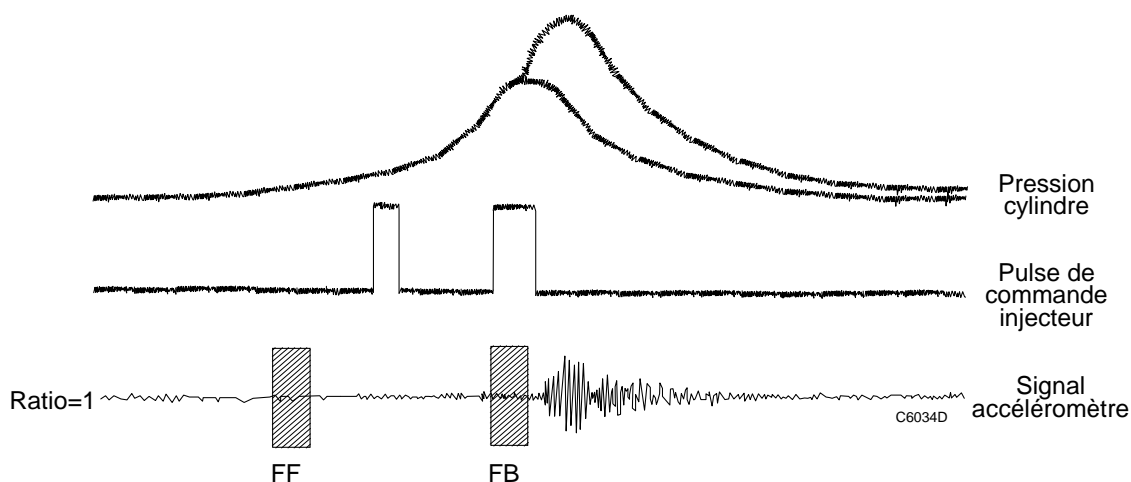
$$\text{Ratio} = \frac{\text{Bruit de combustion}}{\text{Bruit de fond}}$$

si ratio = 1  $\Rightarrow$  délais d'ouverture trop court  
 $\Rightarrow$  pulse  $< 200\mu s$

si ratio  $> 1$   $\Rightarrow$  délais d'ouverture trop long  
 $\Rightarrow$  pulse  $> 200\mu s$  (risque d'ouverture de l'injecteur)

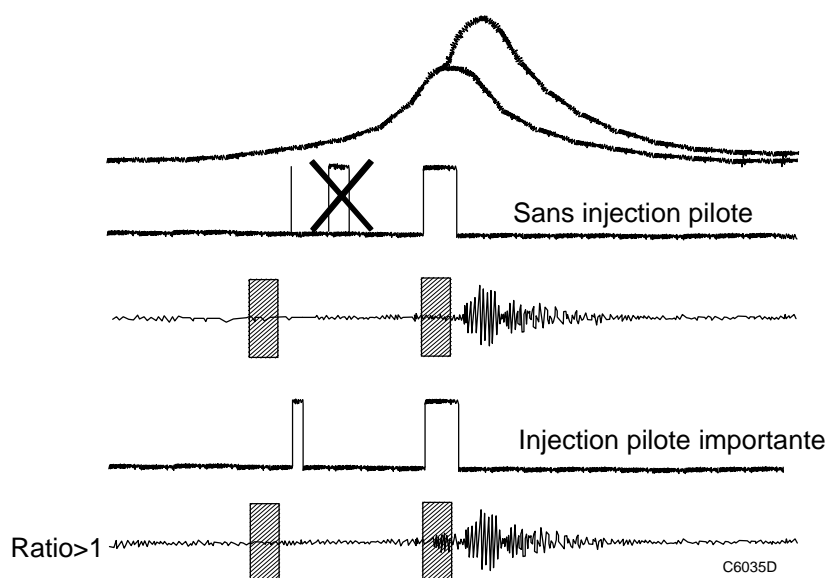
## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

### Représentation de la détection par l'accéléromètre



F.F. : Fenêtre de bruit de fond

F.B. : Fenêtre de bruit de combustion



### Equilibrage des débits poste à poste

Cette stratégie permet d'équilibrer les débits poste à poste. Le pulse de chaque injecteur est corrigé en fonction de la différence de vitesse instantannée mesurée entre deux injections successives.

- Détermination des vitesses instantannée mesurée entre deux injections successives.
- Détermination de la différence des 2 vitesses instantannées.
- Détermination de la durée à ajouter au pulse de l'injection principale pour les différents injecteurs.

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

### Décharge par les injecteurs

Suite à un défaut nécessitant la décharge rapide du rail ou d'un cas de levée de pied.

La fermeture de l'IMV ne permet pas d'atteindre suffisamment vite la consigne demandée, donc le système utilise les injecteurs pour décharger le rail.

### Phase de décharge

Le mode de fonctionnement consiste à créer une chute de pression dans le rail en commandant les injecteurs de manière à ne pas introduire de gazole dans le cylindre. (un injecteur à la fois).

Il faut alimenter la bobine avec des pulses suffisamment longs pour soulever la valve et ainsi mettre en communication directe la HP avec le retour gazole des injecteurs.

Cela n'est possible que si l'on maîtrise parfaitement le temps de réponse de l'injecteur. C'est à dire le temps compris entre le début d'alimentation de la bobine et l'instant où la combustion se réalise.

Ce temps dépend de la caractéristique de l'injecteur et de son vieillissement.

## VIII - REGULATION PRESSION DE SURALIMENTATION

Le calcul de la pression de suralimentation est effectué à partir du régime moteur et de la quantité de carburant à injecter.

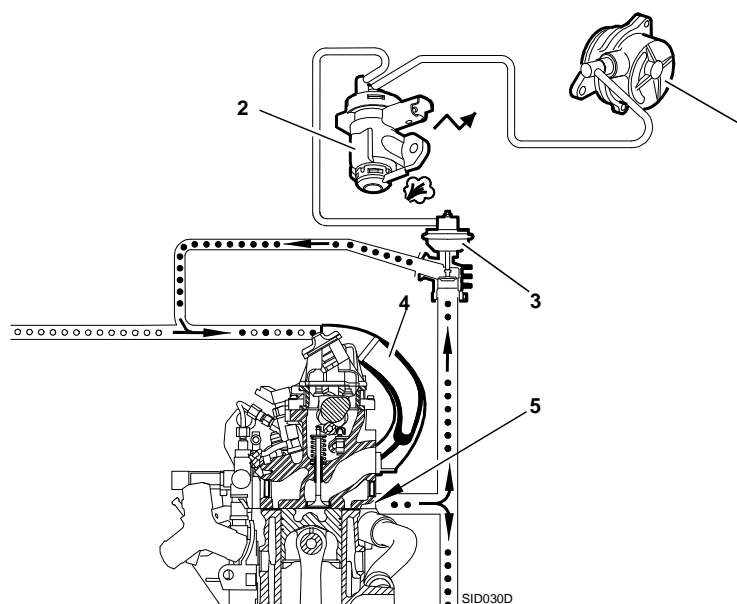
Les seuils de la valeur de suralimentation sont variables et dépendent des conditions de fonctionnement moteur (charge moteur).

La valeur maximale de suralimentation est de 1200 mbar (pression relative).

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



## IX - REGULATION DU RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT



- 1 - Pompe à vide
- 2 - Electrovanne EGR
- 3 - Vanne EGR
- 4 - Tubulure admission
- 5 - Collecteur échappement

Le recyclage est du type proportionnel :

A partir du taux de recyclage déterminé dans la cartographie de recyclage :

- le calculateur commande l'électrovanne de recyclage avec une tension RCO (\*),
- le calculateur détermine le taux de recyclage réalisé par différence entre la mesure du débitmètre d'air et le calcul de la quantité d'air entrant dans le moteur (en fonction du régime moteur et de la température d'air),
- le calculateur corrige le RCO (\*) appliqué à l'électrovanne de recyclage de manière à obtenir taux de recyclage théorique = taux de recyclage mesuré.

(\*) Rapport cyclique d'ouverture

Conditions permettant le recyclage des gaz d'échappement :

- régime moteur > 720 tr/min,
- faible charge moteur,
- température d'eau moteur > 5 °C.

Conditions d'interdiction du recyclage :

- moteur à pleine charge (charge supérieur à 26mg/coup),
- régime moteur dépassant 3000 tr/min,
- altitude dépassant 1500 m,
- température eau supérieur à 115°C.

*Nota : Moteur au ralenti, le recyclage des gaz d'échappement est interrompu au bout de 300 secondes.*

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## X - DEMARRAGE DU MOTEUR

### A - GESTION GENERALE

L'entrée dans la phase démarrage a lieu dès que le calculateur est mis sous tension.

Lors du démarrage le calculateur commande les éléments suivants :

- bougies de préchauffage (si besoin),
- actuateur de débit carburant (remplir la rampe d'injection commune haute pression).

Dès l'action du démarreur le calculateur fixe la valeur de la haute pression carburant à partir de la température d'eau moteur.

Dans cette phase de fonctionnement le capteur haute pression carburant est pris en compte.

Pour démarrer le moteur il faut réunir les conditions suivante :

- régime moteur supérieur à 200 tr/min,
- la pression dans la rampe haute pression carburant supérieur à 110 bars.

A faible charge, la pression de consigne est fixée à 230 bars.

En cas de difficulté de démarrage, le calculateur force une montée en pression en envoyant une commande de RCO mini à l'IMV.

On considère le système de mise en pression défaillant si RCO = environ 10%.

- Actuateur de débit carburant => RCO = 25%.

*Nota : En cas de défaillance du capteur haute pression carburant, le démarrage du moteur est impossible.*

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**XI - ARRÊT DU MOTEUR**

Lors de la coupure du contact, le calculateur provoque l'arrêt du moteur en commandant les éléments suivants :

- arrêt par coupure de la commande des injecteurs diesel,
- tension de commande de l'actuateur de débit carburant = RCO maximum  $\Rightarrow$  débit mini,
- commande des injecteurs en mode déchargé (faire chuter la pression rampe).

Après l'arrêt du moteur, le boîtier servitude moteur reste alimenté pendant 4 secondes de manière à permettre au calculateur de faire un diagnostic sur les éléments du système.

## XII - SECURITE FONCTIONNEMENT MOTEUR

### A - PROTECTION SUR-REGIME

Le calculateur surveille en permanence le régime moteur.

Dès que le régime moteur dépasse la valeur maximale, il y a coupure d'injection.(5300 tours environ).

*Nota : Pendant une phase de coupure d'injection, le calculateur assure la régulation de la haute pression carburant*

### B - FONCTION ANTI-EBULLITION

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

Lors de roulage en conditions sévères, il y a limitation de la quantité de carburant injectée, pour éviter l'ébullition du liquide de refroidissement. (remorquage au PTR, vitesse maximale).

L'effet sur le véhicule se traduit par une réduction de la vitesse aussi bien en remorquage qu'en vitesse maximale.

### C - FONCTION ANTI-DESAMORCAGE

En attente de la suppression de la poire d'amorçage.

Le but de cette fonction est d'éviter le désamorçage du circuit carburant.

Cette fonction est intégrée au calculateur injection.

La stratégie est active sur l'information "mini-carburant" et elle enclenche une réduction des performances moteur, voir la coupure de l'injection.

Informations prises en compte :

- niveau mini jauge à carburant,
- pression de carburant dans la rampe d'injection commune haute pression.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

### XIII - CHAUFFAGE ADDITIONNEL

#### A - RESISTANCES DE RECHAUFFAGE AIR CLIMATISATION (CTP)

Les résistances de réchauffage sont destinées à améliorer la montée en température de l'habitacle du véhicule. Elles sont implantées dans le circuit d'air du chauffage.

La gestion de la demande de chauffage additionnel est assurée par le BSI.

Le pilotage des résistances de réchauffage est réalisé par le calculateur moteur.

#### **Gestion de la demande de résistances de réchauffage**

Le BSI élabore la demande de chauffage additionnel en fonction des informations suivantes :

- température d'eau moteur,
- température extérieure (sonde rétroviseur extérieur),
- demande d'enclenchement des CTP (provenant du Tableau de commande climatisation).

*Nota : L'information d'enclenchement des résistances de réchauffage provenant du calculateur de climatisation est :*

- position tout chaud = 1 pour CH et RF HDI
- enclenchement CTP = 1 pour RFTA.

CH ⇒ Correspond à un système avec chauffage classique

RF HDI ⇒ Correspond à un système de climatisation simple pour HDI

RFTA ⇒ Correspond à un système de climatisation tout automatique

Si l'une de ces conditions n'est pas vérifiée, la demande de chauffage additionnel ne pourra être élaborée.

*Nota : La disparition de l'autorisation d'enclenchement des résistances de réchauffage, donc la perte de la position Tout chaud (CH et RF HDI) ou l'information de l'enclenchement des résistances de réchauffage (RFTA), ne doit pas engendrer l'arrêt de ces résistances de réchauffage. La stratégie d'arrêt est conditionnée par les deux paramètres température extérieure et température d'eau.*

Si toutes les conditions sont vérifiées, le BSI transmet sa demande au calculateur moteur via le réseau CAN inter système.

Le BSI transmet au calculateur moteur via le réseau CAN inter système les informations suivantes :

Commande des résistances de chauffage additionnel

- Non active
- Résistance 1 active
- Résistance 2 active
- Résistances 1 et 2 actives

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## Autorisation d'enclenchement des CTP par le calculateur de climatisation RF et RFTA

### Versions de base ( CH et RF VAN )

L'autorisation d'enclenchement des résistances de réchauffage sera gérée en fonction de la position Tout Chaud sur le tableau de commande Climatisation (Position Tout chaud = Autorisation d'enclenchement des CTP).

La détection de la position tout chaud est transmise du tableau de commande climatisation à l'électronique de gestion pilotage résistances de réchauffage par le réseau VAN.

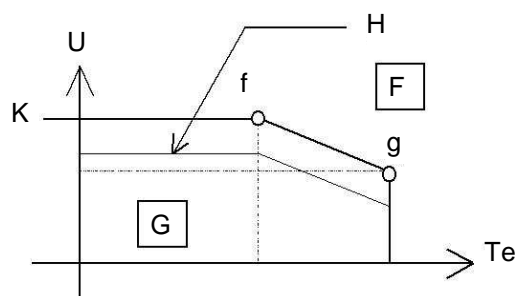
### Versions régulées (RFTA)

L'autorisation d'enclenchement des résistances de réchauffage sera gérée par le calculateur en fonction du besoin thermique de l'habitacle.

Elle est transmise du tableau de commande climatisation à l'électronique de pilotage des résistances de réchauffage par le réseau VAN Confort.

### Critères d'enclenchement des résistances de réchauffage

La demande d'enclenchement résistances de réchauffage est exprimée par la courbe suivante :



Légende:

F : zone arrêt CTP

G : demande CTP

H : Hystérésis demande CTP

K : Seuil de coupure

Te : température extérieure en °C

U : température eau en °C

| Paramètres (°C) |       |      |       | Hystérésis (°C) |
|-----------------|-------|------|-------|-----------------|
| f               |       | g    |       | T eau           |
| T               | T eau | T    | T eau |                 |
| - 20            | 80    | + 20 | 65    | 15              |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

### Pilotage des résistances de réchauffage

Pour conserver l'agrément moteur et ne pas surcharger le réseau électrique, l'enclenchement des résistances de réchauffage se fait par palier à 1/3, 2/3 et 3/3 de la puissance en respectant une temporisation de 20s entre les enclenchements ou les désenclenchements de 2 étages successifs.

Tableau des conditions d'enclenchement des résistances de réchauffage :

| VARIABLE    | DESCRIPTION                               |
|-------------|---|
| MT          | Information moteur tournant               |
| CTP1        | Dispositif commande 1/3 puissance des CTP |
| CTP2        | Dispositif commande 2/3 puissance des CTP |
| CTP1 + CTP2 | Dispositif commande 3/3 puissance des CTP |

CTP1 : sortie de commande de Résistance de réchauffage 1

CTP2 : sortie de commande de Résistance de réchauffage 2

### Règles de pilotage

A l'apparition de l'information Moteur Tournant, le BSI lance une temporisation de 20s.

Pour qu'une demande de chauffage des résistances soit prise en compte, il faut préalablement que la temporisation soit terminée.

La disparition de l'information Moteur Tournant provoque la coupure immédiate de l'alimentation CTP1 et CTP2.

### Modes dégradés

Valeurs par défaut en cas de défaillance du capteur :

T° ext : -30 °C

T° eau : +40 °C

## XIV - COUPURE COMPRESSEUR REFRIGERATION

Le calculateur gère la coupure du compresseur de réfrigération.

Le calculateur d'injection est raccordé :

- à un étage du pressostat implanté sur le circuit de climatisation,
- à la sonde de température d'eau moteur.

### A - FONCTIONNEMENT

- Sécurité par le régime moteur :

Lorsque le régime moteur atteint 5300 tr/mn, le BSI interdit l'enclenchement du compresseur, afin que sa vitesse de rotation ne soit pas excessive.

#### **Sécurité de réenclenchement du compresseur de climatisation**

L'autorisation de réenclenchement du compresseur suite à une coupure par régime moteur est assortie d'une condition de pression.

**Cas N°1** : la pression à l'apparition de la sécurité régime moteur est inférieure ou égale à 20 bars.

Le réenclenchement du compresseur de climatisation est autorisé si le régime moteur repasse en dessous de 5300 tr/mn et si la pression est inférieure à 24 bars.

**Cas N°2** : la pression à l'apparition de la sécurité régime moteur est comprise entre 20 bars et 24 bars.

Le réenclenchement du compresseur de climatisation est autorisé si le régime moteur repasse en dessous de 5300 tr/mn et si la pression est inférieure à 24 bars.

La différence entre les 2 cas cités ci-dessus est uniquement sur la durée du temps d'arrêt du compresseur.

*Nota : Il n'y a pas de réenclenchement du compresseur de climatisation tant que la pression est supérieure à 24 bars absolus.*

- Sécurité par la température d'eau :

Lorsque la température d'eau atteint 115°, le BSI interdit l'enclenchement du compresseur, afin de protéger le moteur.

Le ré-enclenchement sera autorisé si la température atteint 112°C.

#### **Mode dégradé**

Il n'y a pas de mode dégradé implanté dans le BSI.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



## XV - FONCTION ADC

### Préambule

L'antidémarrage de deuxième génération immobilise le véhicule par verrouillage électronique du calculateur moteur.

Conditions de déverrouillage du calculateur moteur :

- le transpondeur de la clé doit être identifié,
- le transpondeur de la clé doit être authentifié,
- le calculateur moteur et le BSI doivent être appairés.

### A - SYNOPTIQUE

### B - FONCTIONNEMENT

#### Début de la séquence de déverrouillage

Le BSI interroge par une demande d'identification le transpondeur de la clé.

1\* → Identification du transpondeur de la clé

2\* → Authentification du transpondeur de la clé

\* Se reporter à la documentation correspondante.

- Contrôle d'appariement du calculateur moteur et du BSI

A l'apparition du + APC le calculateur Mot envoie au BSI un nombre aléatoire. Le BSI calcule à l'aide d'une fonction de cryptage en utilisant le nombre aléatoire et le code BSI comme variable, un nombre servant d'authentification de liaison. Ce dernier est envoyé au calculateur injection qui le compare par rapport au résultat qu'il a calculé. Si le résultat est correct le calculateur se déverrouille.

Après la disparition du + APC une temporisation de 6 secondes est lancée.

A l'échéance de la temporisation le calculateur moteur se verrouille.

Le démarrage du moteur est impossible.

Le calculateur moteur est verrouillé dès qu'il n'est plus alimenté électriquement.

- Remplacement du calculateur moteur

Lors du remplacement du calculateur moteur, il faut effectuer, à l'aide de l'outil de diagnostic, les opérations suivantes :

- programmer le code d'accès client dans la mémoire du calculateur moteur,
- appairer le calculateur moteur au BSI.

**Attention** : La 3<sup>ème</sup> tentative de programmation du code d'accès client est définitive.

Le contrôle d'appariement permet le déverrouillage du calculateur moteur.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**XVI - MODES DE FONCTIONNEMENT DEGRADEES**

Le système dispose de deux modes dégradés suivant la gravité du défaut mémorisé dans le calculateur.

- limitation de la charge à 50% de couple et régime à 3200 tr/min (débit réduit),
- limitation du régime à 1300 tr/min (limp home).

Défaut DELPHI C6

| <b>ACTIONS REALISEES SUITE A L'APPARITION DU DEFAUT</b>                     | <b>DEFAUTS</b>   |
|---|--|
| Groupe de faute interdisant l'enclenchement du compresseur de climatisation | Défaut capteur pression du circuit de réfrigération              |
|   | Défaut température eau moteur                                    |
|   | Faute électrique signal surveillance tension batterie            |
|   | Défauts détectés sur le circuit de refroidissement               |
| Groupe de faute réduisant les seuils de détection de surchauffe moteur      | Défaut capteur pression du circuit de réfrigération              |
|   | Défaut température eau moteur                                    |
| Coupure EGR   | Défaut électrique du débitmètre d'air                            |
|   | Défaut capteur pression admission                                |
|   | Défaut température eau moteur                                    |
|   | Défaut commande relais double                                    |
| Groupe de faute inhibant la stratégie accéléromètre                         | Faute électrique signal surveillance tension batterie            |
|   | Défaut pulse   |
|   | Défaut boucle de régulation de pression dans la rampe commune    |
| Allumage de la rampe de diagnostic  | Faute électrique signal surveillance tension batterie            |
|   | Erreur de régulation EGR dérive positive                         |
|   | Défaut stratégie équilibrage des débits dans chaque cylindre     |
|   | Défaut injecteurs ouvert   |
|   | Défaut capteur de position pédale (erreur entre les deux pistes) |
|   | Défaut capteur de position pédale (pédale bloqué)                |
|   | Défaut électrique capteur pression de la rampe commune           |
|   | Défaut calculateur d'injection moteur                            |
|   | Défaut commande relais double                                    |
|   | Défaut commande du boîtier de pré-postchauffage                  |
|   | Défaut boucle de régulation de pression dans la rampe commune    |

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

| ACTIONS REALISEES SUITE A L'APPARITION DU DEFAUT   | DEFAUTS  |
|--|--|
| Arrêt des injections sur l'injection pilote et sur l'injection de la post combustion   | Faute électrique signal surveillance tension batterie            |
|  | Défaut pulse   |
| Activation du mode débit réduit, débit à 50% de couple et limitation régime à 3200 tr/min.   | Faute électrique signal surveillance tension batterie            |
|  | Défaut stratégie équilibrage des débits dans chaque cylindre     |
|  | Défaut injecteurs ouvert   |
|  | Défaut capteur de position pédale (erreur entre les deux pistes) |
|  | Défaut électrique capteur pression de la rampe commune           |
|  | Défaut calculateur d'injection moteur                            |
|  | Défaut commande relais double                                    |
|  | Défaut commande du boîtier de pré-postchauffage                  |
|  | Défaut boucle de régulation de pression dans la rampe commune    |
| Coupe de la régulation de suralimentation d'air  | Défaut capteur pression admission                                |
|  | Défaut de régulation de la boucle de pression de suralimentation |
|  | Défaut commande relais double                                    |
| Allumage de la lampe alerte température d'eau  | Défaut température eau moteur                                    |
|  | Défauts détectés sur le circuit de refroidissement               |
| Groupe de faute inhibant la stratégie accéléromètre  | Défaut stratégie équilibrage des débits dans chaque cylindre     |
|  | Défaut injecteurs ouvert   |
|  | Défaut électrique capteur pression de la rampe commune           |
|  | Défaut calculateur d'injection moteur                            |
| Couple invalide envoyé sur le CAN  | Défaut stratégie équilibrage des débits dans chaque cylindre     |
|  | Défaut injecteurs ouvert   |
|  | Défaut pulse   |
| Inhibition de l'utilisation de la lecture de courant pour la compensation des durées de pulses sur l'injecteur 1. Cette compensation est estimée en fonction de la tension batterie et de la température d'eau | Défaut injecteurs ouvert   |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

| ACTIONS REALISEES SUITE A L'APPARITION DU DEFAUT                                     | DEFAUTS  |
|--|--|
| Interdiction de décharge par l'injecteur 1 pour la régulation de pression            | Faute électrique signal surveillance tension batterie                              |
|  | Défaut boucle de régulation de pression dans la rampe commune                      |
|  | Défaut électrique capteur pression de la rampe commune                             |
| Interdiction d'injection sur l'injecteur 1 ou 2 ou 3 ou 4                            | Défaut pulse   |
| Arrêt des injections sur l'injection pilote et sur l'injection de la post combustion | Défaut électrique capteur pression de la rampe commune                             |
|  | Défaut boucle de régulation de pression dans la rampe commune                      |
| Activation du mode limp home<br>Limitation du régime 1300 tr/min                     | Défaut capteur de position pédale (pédale bloqué)                                  |
| Arrêt moteur temporisé   | Défaut électrique capteur pression de la rampe commune                             |
|  | Défaut calculateur d'injection moteur  |
| Inhibition de la stratégie cylinder balancing  | Défaut électrique capteur pression de la rampe commune                             |
| Arrêt moteur immédiat  | Défaut capteur de pression de la rampe commune.<br>Défaut injecteur bloqué ouvert. |

*Nota : En cas de perte de la synchronisation, le système coupe l'alimentation des injecteurs. Si la synchronisation se réalise à nouveau, la commande des injecteurs sera rétablie.*

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

**XVII - FONCTION : INFORMATION CONDUCTEUR****A - VOYANT DIAGNOSTIC**

Fonctionnement normal du voyant, à la mise du contact le voyant s'allume, puis s'éteint au bout de 3 secondes environ.

Fonctionnement anormal du voyant, à la mise du contact le voyant s'allume puis reste allumé.

**B - SIGNAL COMPTE TOURS**

Le calculateur moteur envoie le signal régime moteur au combiné par le réseau multiplexé CAN.

**C - SIGNAL CONSOMMATION INSTANTANEE**

Le calculateur d'injection envoie à l'ordinateur de bord l'information consommation instantanée par le réseau multiplexé CAN.

**D - VOYANT DE PRECHAUFFAGE**

Le voyant de préchauffage permet d'informer le conducteur :

- d'un préchauffage en cours.

Mode de fonctionnement lors du préchauffage :

- allumage du voyant pendant la durée du préchauffage (maximum 20 s),
- extinction du voyant en fin de préchauffage.

**E - VOYANT D'ALERTE TEMPERATURE D'EAU**

Le voyant d'alerte de température d'eau est commandé :

- par le calculateur d'injection.

Mode de fonctionnement du voyant pour les deux types de montages) :

- allumage du voyant si la température dépasse : 118°C (6ème pavé sur C3),
- en cas de valeur de température invalide, le BSI considère que l'alerte température eau est présente. Le témoin d'alerte d'eau s'allume au combiné.

**Voyant présence d'eau dans le gazole**

L'information présence d'eau gazole est transmise par l'ECM via le réseau CAN au BSI.

Ce dernier traite l'information pour le combiné afin de faire clignoter le voyant de présence d'eau gazole.

En cas de défaillance du réseau CAN ⇒ allumage voyant.

En cas de défaillance du réseau VAN confort ⇒ le voyant est éteint.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

## MAINTENANCE : SYSTEME D'INJECTION HDI

### I - PRECONISATION CARBURANTS

#### A - CARBURANTS

**Attention :** L'adjonction de produits additivés tels que nettoyant circuit carburant/remétallisant, est interdit.

### II - CONSIGNES DE SECURITE LORS D'INTERVENTION

#### A - PREAMBULE

Toutes les interventions sur le système d'injection doivent être effectuées conformément aux prescriptions et réglementations suivantes :

- des autorités compétentes en matière de santé,
- de prévention des accidents,
- de protection de l'environnement.

Les interventions doivent être effectuées par du personnel spécialisé informé des consignes de sécurité et des précautions à prendre.

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## B - CONSIGNES DE SECURITE

Compte tenu des pressions très élevées (1600 bars), pouvant régner dans le circuit sensible (carburant), respecter les consignes suivantes :

- interdiction de fumer à proximité immédiate du circuit haute pression lors d'intervention,
- éviter de travailler à proximité de flamme ou étincelles,
- pas d'intervention moteur tournant sur le circuit haute pression,
- pas d'intervention, moteur tournant, sur le circuit haute pression carburant,
- après l'arrêt du moteur attendre 30 secondes (\*) avant toute intervention.

*Nota : Le temps d'attente est nécessaire au retour à la pression atmosphérique du circuit haute pression carburant*

Moteur tournant :

- toujours rester hors de portée d'un éventuel jet de carburant pouvant occasionner des blessures sérieuses,
- ne pas approcher les mains près d'un lieu de fuite sur le circuit haute pression carburant.

**Attention** : Il est interdit de débrancher un injecteur diesel moteur tournant (risque de détérioration du moteur).

Ne pas commander un injecteur diesel, hors de la culasse, si son corps n'est pas relié à la masse (risque de décharge électrostatique).

La connectique des injecteurs diesel nécessite un soin particulier lors des interventions.

Avant toute dépose du calculateur d'injection : attendre 30 secondes après la coupure du contact, et débrancher la borne négative de la batterie.

Ne pas forcer sur les ergots des connecteurs, lors de la dépose du calculateur d'injection.

## C - AIRE DE TRAVAIL

L'aire de travail doit être propre (sol,...) et dégagée. Les pièces en cours de réparation doivent être stockées à l'abri de la poussière.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



## D - OPERATIONS PRELIMINAIRES

Avant d'intervenir sur le système, il peut-être nécessaire de procéder au nettoyage des raccords du circuit sensible (voir opération correspondante).

← : Eléments du circuit sensible :

- filtre à carburant,
- pompe Haute Pression carburant,
- rampe d'alimentation (rail),
- canalisations haute pression carburant,
- porte injecteurs.

**IMPERATIF** : Consignes de propreté, l'opérateur doit porter une tenue vestimentaire propre.

**IMPERATIF** : Obturer immédiatement après démontage les raccords du circuit haute pression avec des bouchons , pour éviter l'entrée d'impuretés dans le circuit haute pression

**IMPERATIF** : Couples de sécurité : toujours respecter les couples de serrage du circuit Haute Pression, avec clé dynamométrique périodiquement contrôlée.

**Eléments concernés :**

- injecteurs diesel,
- capteur haute pression carburant,
- canalisation haute pression carburant.

**SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4**

### III - ECHANGES DE PIECES, OPERATIONS A REALISER

#### A - DIAGNOSTIC AVANT INTERVENTION

**Attention :** Avant toute intervention sur le moteur, effectuer une lecture des mémoires du calculateur d'injection.

Se reporter aux arbres de recherche de pannes :

- arbre de défaillance par codes défauts,
- arbre de défaillance par effets client (sans codes défauts).

#### B - OPERATIONS INTERDITES

Dépose/pose :

- actuateur de débit (IMV) sur pompe haute pression,
- sonde de température sur bloc venturi,
- capteur de pression carburant sur rampe d'injection.

#### C - ECHANGE DE PIECES

**Attention :** Avant toute adjonction ou remplacement de pièces, s'assurer que le client est en possession de sa carte confidentielle.

| Eléments remplacés      | Opérations à effectuer   | Observations<br>Informations nécessaires   |
|-------------------------|--|--|
| Calculateur d'injection | Apprentissage du calculateur d'injection<br><br>Contrôle des paramètres télécodés (si nécessaire, télécodage du calculateur d'injection)         | Code d'accès<br><br>Description de l'équipement du véhicule<br><br>Numéro VIN  |
| Injecteur diesel        | En cas de remplacement d'un injecteur diesel, télécodage du code de l'injecteur correspondant à son cylindre (à l'aide de l'outil de diagnostic) | Le code de l'injecteur est situé en partie supérieure de l'injecteur.<br><br>Le code est composé de 16 caractères hexadécimales. |

Les procédures suivantes nécessitent l'emploi des outils de diagnostic :

- apprentissage du calculateur d'injection,
- télécodage du calculateur d'injection,
- télécodage des injecteurs diesel.

### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## D - APPRENTISSAGE DU CALCULATEUR D'INJECTION

**Attention :** L'échange d'un calculateur d'injection entre deux véhicules, se traduit par l'impossibilité de démarrer les véhicules.

Lors de l'échange d'un calculateur d'injection, il est nécessaire de procéder à un apprentissage du système antidémarrage.

Conditions à respecter pour effectuer un apprentissage du système antidémarrage :

- être en possession du code d'accès au boîtier de servitude intelligent (inscrit sur carte confidentielle client),
- être en possession d'un calculateur d'injection neuf,
- utiliser l'outil de diagnostic,
- effectuer une procédure d'apprentissage du calculateur moteur : "APPRENTISSAGE CALCULATEUR MOTEUR",
- procéder au téléchargement du calculateur d'injection (si nécessaire).

## E - TELECODAGE DU CALCULATEUR D'INJECTION

Cette procédure permet de réduire le nombre de références de calculateurs.

Paramètres télécodables :

- refroidissement moteur (groupe motoventilateur),
- capteur de pression de réfrigération,
- boîte de vitesse,
- chauffage additionnel,
- configuration calculateur,
- classification des injecteurs (caractéristique : CII).

## F - TELECHARGEMENT DU CALCULATEUR D'INJECTION

L'actualisation du logiciel du calculateur d'injection s'effectue par téléchargement (calculateur équipé d'une flash EPROM).

*Nota : Cette opération s'effectue au moyen des outils de diagnostic.*

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## IV - NEUTRALISATION, CONDITIONNEMENT POUR RETOUR GARANTIE

### A - RETOUR PIÈCES SYSTÈME D'INJECTION

Avant retour vers le centre d'expertise, les éléments suivants doivent être bouchonnés, placés dans un sac plastique et conditionnés dans l'emballage d'origine des pièces de rechange :

- injecteurs,
- pompe haute pression carburant,
- rampe d'injection,
- capteur haute pression carburant,
- filtre à carburant.

### B - CALCULATEUR D'INJECTION

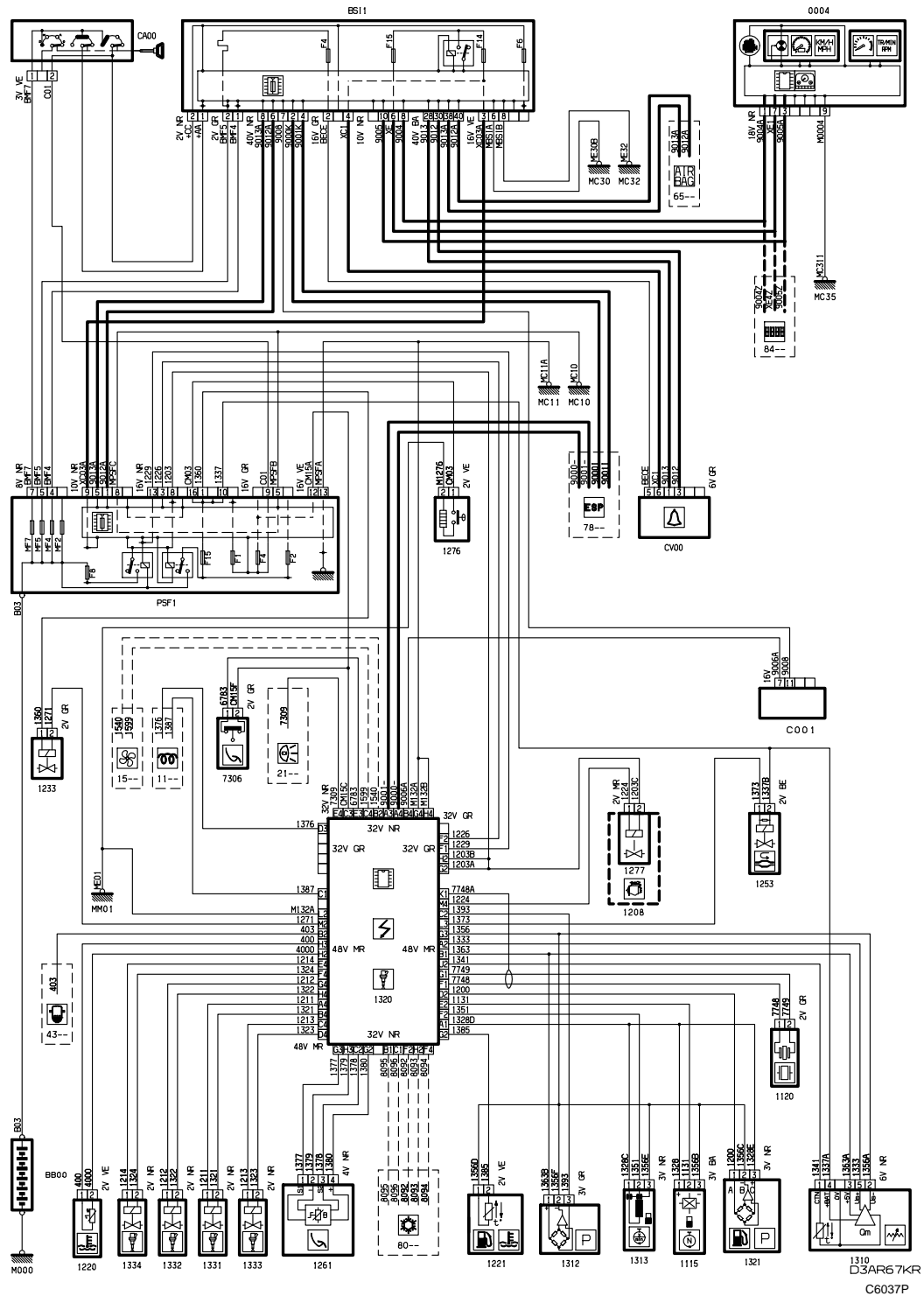
Le débranchement du calculateur d'injection entraîne son verrouillage automatique.

**IMPERATIF** : En cas de retour de pièce au titre de la garantie, retourner le calculateur d'injection avec le code d'accès.

## SYSTÈME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

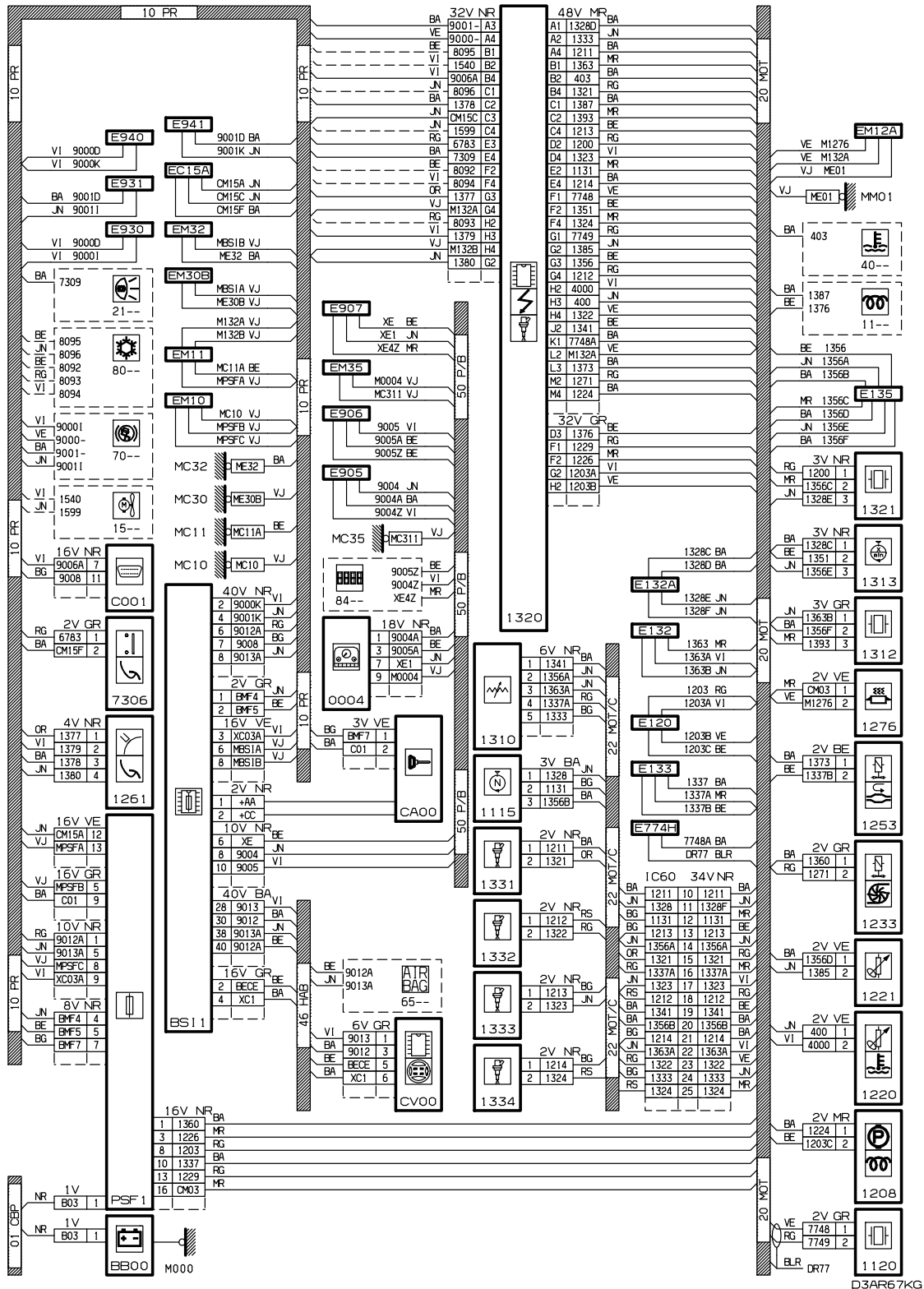
# SCHEMA ELECTRIQUE INJECTION DELPHI/DV4TED4

## I - SCHEMA DE PRINCIPE



## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

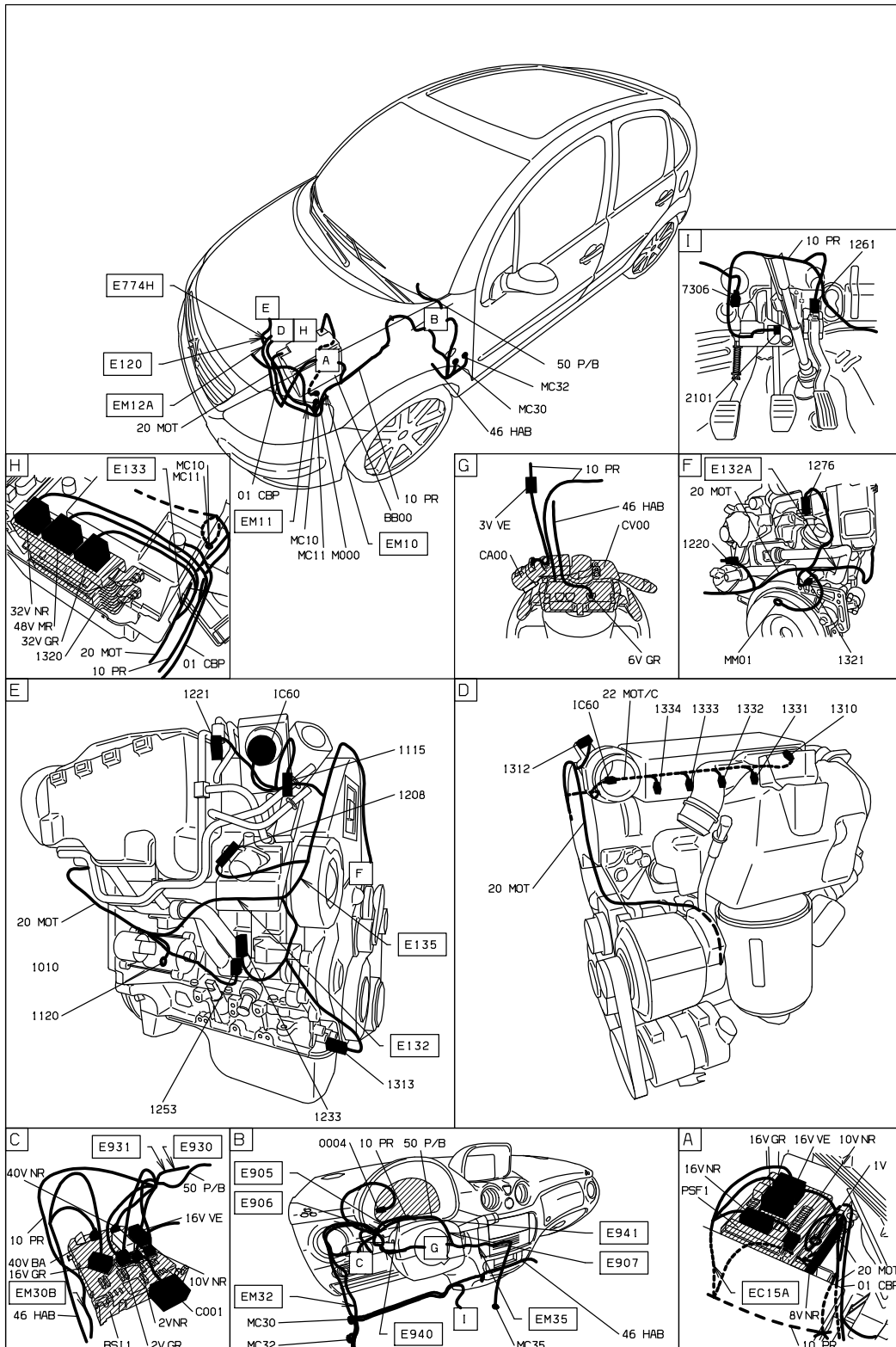
II - SCHEMA DE CABLAGE



D3AR67KG  
C6038P

SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

III - SCHEMA DE D'IMPLANTATION



D3AR67K1  
C6039P

SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## IV - NOMENCLATURE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| BB00  | - | Batterie   |
| BS11  | - | Boîtier de servitude intelligent                           |
| PSF1  | - | Platine servitude boîte fusible (boîtier servitude moteur) |
| CV00  | - | Module de commutation sous volant                          |
| C001  | - | Connecteur diagnostic                                      |
| CA00  | - | Contacteur antivol   |
| M000  | - | } Masses   |
| MC10  | - |  |
| MC11  | - |  |
| MC30  | - |  |
| MC32  | - |  |
| MC35  | - |  |
| MM01  | - |  |
| 0004  | - | Combiné  |
| 1115  | - | Capteur référence cylindre                                 |
| 1120  | - | Accéléromètre  |
| 1208  | - | Actuateur de débit (IMV)                                   |
| 1220  | - | Capteur température eau moteur                             |
| 1221  | - | Thermistance gazole  |
| 1233  | - | Electrovanne régulation turbocompresseur                   |
| 1253  | - | Electrovanne tout ou rien d'EGR                            |
| 1261  | - | Capteur position pédale accélérateur                       |
| 1276  | - | Réchauffeur gazole   |
| 1277  | - | Actuateur de débit (IMV)                                   |
| 1310  | - | Débitmètre air   |
| 1312  | - | Capteur pression air admis                                 |
| 1313  | - | Capteur régime moteur                                      |
| 1320  | - | Calculateur contrôle moteur                                |
| 1321  | - | Capteur de haute pression carburant                        |
| 1331  | - | Injecteur cylindre n°1                                     |
| 1332  | - | Injecteur cylindre n°2                                     |
| 1333  | - | Injecteur cylindre n°3                                     |
| 1334  | - | Injecteur cylindre n°4                                     |
| 7306  | - | Conducteur sécurité RVV (embrayage)                        |
| 11 -- | - | Fonction allumage préchauffage                             |
| 15 -- | - | Fonction refroidissement                                   |
| 21 -- | - | Fonction freinage  |
| 43 -- | - | Fonction air bag   |
| 65 -- | - | Fonction antiblocage roues                                 |
| 78 -- | - | Fonction ESP   |
| 80 -- | - | Fonction climatisation réfrigération                       |
| 84 -- | - | Fonction autoradio – Antenne – radiotéléphone – EMF        |

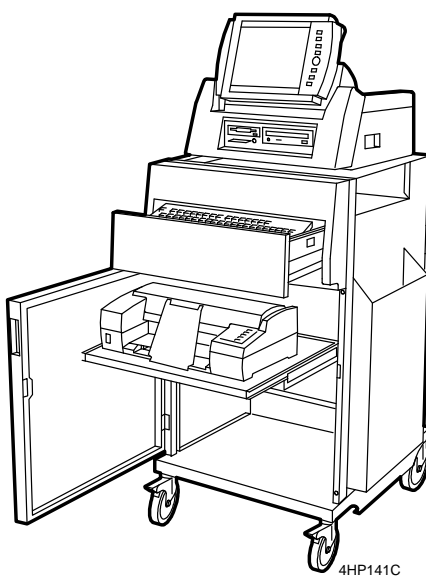
## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



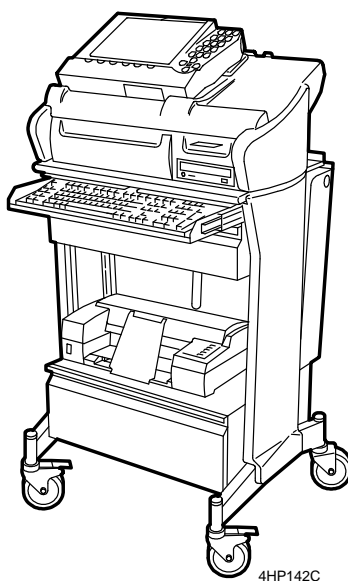
## DIAGNOSTIC

### I - OUTILLAGE

#### STATION PROXIA : 4165 -T



#### STATION LEXIA : 4171 -T



### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## II - FONCTIONS DES OUTILS

### A - STATION PROXIA : 4165T

L'outil permet :

- l'identification du calculateur,
- historique,
- la lecture des codes défauts,
- l'effacement des défauts,
- les mesures des paramètres variables associées,
- le test des actionneurs,
- la mise à jour du calculateur par téléchargement,
- la consultation des schémas électriques,
- l'identification du calculateur.

### B - STATION LEXIA : 4171T

L'outil permet :

- l'identification du calculateur,
- historique,
- la lecture des défauts,
- l'effacement des défauts,
- les mesures des paramètres variables associées,
- le test des actionneurs,
- la mise à jour du calculateur par téléchargement,
- la consultation des schémas électriques,
- l'identification du calculateur.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## III - LISTE DES CODES DEFAUTS

| INTITULE                               | TYPE  | P.CODE | CARACTERISATION   |
|--|-------|--------|---|
| Défaut signal pression climatisation   | Local | P0533  | Court-circuit au plus ou circuit ouvert   |
|  |       | P0532  | Court-circuit à la masse  |
| Défaut signal pédale accélérateur      | Local | P0226  | Cohérence avec contacteur frein   |
| Défaut signal débitmètre               | Local | P0102  | Court-circuit à la masse  |
|  |       | P0103  | Court-circuit au plus ou circuit ouvert   |
| Défaut régulation EGR                  |       | P0402  | Débit d'air supérieur à la consigne   |
|  |       | P0401  | Débit d'air inférieur à la consigne   |
| Défaut circuit chauffage additionnel 1 | Local | P1403  | Court-circuit à la masse, court-circuit au plus, circuit ouvert ou dysfonctionnement actionneur |
| Défaut circuit chauffage additionnel 2 | Local | P1404  | Court-circuit à la masse, court-circuit au plus, circuit ouvert ou dysfonctionnement actionneur |
| Défaut signal pédale accélérateur 1    | Local | P0223  | Court-circuit au plus ou circuit ouvert   |
|  |       | P0222  | Court-circuit à la masse  |
|  |       | P0221  | Cohérence avec signal pédale accélérateur 2   |
| Défaut signal pédale accélérateur 2    | Local | P0228  | Court-circuit au plus ou circuit ouvert   |
|  |       | P0227  | Court-circuit à la masse  |
| Défaut interne calculateur             | Local | P1118  | Capteur pression atmosphérique en court-circuit au plus ou circuit ouvert                       |
|  |       | P1117  | Capteur pression atmosphérique en court-circuit à la masse                                      |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

| INTITULE  | TYPE  | P.CODE | CARACTERISATION   |
|---|-------|--------|---|
| Défaut signal tension batterie                          | Local | P0563  | Tension batterie trop forte   |
|   |       | P0562  | Tension batterie trop faible  |
| Défaut signal contacteur frein                          | Local | P1536  |   |
|   |       | P1537  | Signal contact frein principal défectueux   |
|   |       | P1538  | Signal contact frein redondant défectueux   |
| Défaut signal température eau moteur                    | Local | P0116  | Cohérence de la montée en température   |
|   |       | P0118  | Court-circuit au plus ou circuit ouvert   |
|   |       | P0117  | Court-circuit à la masse  |
| Défaut signal contacteur embrayage                      | Local | P0704  | Absence de signal ou signal incohérent  |
| Défaut télécodage                                       | Local | P1613  | Télécodage incorrect ou non effectué  |
| Défaut signal électrovanne EGR                          | Local | P0406  | Court-circuit au plus ou circuit ouvert   |
|   |       | P0405  | Court-circuit à la masse  |
| Défaut signal arbre à cames                             | Local | P0341  | Perte de la synchronisation   |
|   |       | P0344  | Perte de signal   |
| Défaut signal régime moteur                             | Local | P0339  | Signal erroné   |
|   |       | P0336  | Perte de l'entrefer   |
|   |       | P0219  | Surrégime   |
|   |       | P0337  | Perte du signal   |
| Défaut fonction refroidissement intégrée au calculateur | Local | P0483  | Cohérence entre vitesse GMV et consigne   |
| Défaut signal grande vitesse GMV                        | Local | P0480  | Court-circuit à la masse, court-circuit au plus, circuit ouvert ou dysfonctionnement actionneur |
| Défaut signal petite vitesse GMV                        | Local | P0481  | Court-circuit à la masse, court-circuit au plus, circuit ouvert ou dysfonctionnement actionneur |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

| INTITULE                                | TYPE  | P.CODE | CARACTERISATION   |
|---|-------|--------|---|
| Défaut signal température gazole        | Local | P0183  | Court-circuit au plus ou circuit ouvert   |
|   |       | P0182  | Court-circuit à la masse  |
| Défaut circuit relais préchauffage      | Local | P1300  | Court-circuit à la masse, court-circuit au plus, circuit ouvert ou dysfonctionnement actionneur |
|   |       | P1352  | Bougies alimentées en permanence  |
|   |       | P1351  | Bougies jamais alimentées   |
| Défaut calculateur                      | Local | P0606  | Défaut interne  |
|   |       | P0604  |   |
|   |       | P0605  |   |
| Défaut eeprom                           | Local | P0603  | Défaut interne calculateur  |
| Défaut signal température air admission | Local | P0113  | Court-circuit au plus ou circuit ouvert   |
|   |       | P0112  | Court-circuit à la masse  |
| Défaut anti-démarrage codé              | Local | P1517  | Erreur de lecture ou d'écriture du code ADC2  |
| Défaut commande injecteurs 1 et 4       | Local | P1169  | Commande en court-circuit au plus ou court-circuit à la masse                                   |
| Défaut commande injecteurs 2 et 3       |       | P1170  | Commande en court-circuit au plus ou court-circuit à la masse                                   |
| Défaut circuit injecteur cylindre 1     | Local | P0262  | Court-circuit   |
|   |       | P0263  | Acyclismes  |
|   |       | P0201  | Correction du temps d'injection hors limites  |
|   |       | P0261  | Circuit ouvert  |
| Défaut circuit injecteur cylindre 2     | Local | P0265  | Court-circuit   |
|   |       | P0266  | Acyclismes  |
|   |       | P0202  | Correction du temps d'injection hors limites  |
|   |       | P0264  | Circuit ouvert  |

#### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

| INTITULE  | TYPE    | P.CODE | CARACTERISATION  |
|---|---------|--------|--|
| Défaut circuit injecteur cylindre 3                         | Local   | P0268  | Court-circuit  |
|   |         | P0269  | Acyclismes   |
|   |         | P0203  | Correction du temps d'injection hors limites               |
|   |         | P0267  | Circuit ouvert   |
| Défaut circuit injecteur cylindre 4                         | Local   | P0271  | Court-circuit  |
|   |         | P0272  | Acyclismes   |
|   |         | P0204  | Correction du temps d'injection hors limites               |
|   |         | P0270  | Circuit ouvert   |
| Défaut régulateur de débit gazole                           | Local   | P1209  | Court-circuit au plus ou circuit ouvert                    |
|   |         | P1208  | Court-circuit à la masse                                   |
| Défaut circuit de régulation de haute pression gazole       | Local   | P1207  | Cohérence de pression rail au démarrage                    |
|   |         | P1168  | Contrôle de l'écart de boucle impossible par le régulateur |
|   |         | P1206  | Défaut de commande du régulateur                           |
|   |         | P1113  | Pression rail maximale dépassée                            |
| Défaut circuit relais d'alimentation du système d'injection | Local   | P0215  | Défaut de commande du 1 <sup>er</sup> étage                |
|   |         | P1601  | Défaut de commande du 2 <sup>ème</sup> étage               |
| Défaut communication CAN                                    | Distant | U1118  | Absence de communication avec la BSI                       |
|   |         | U1003  | Absence de communication                                   |
|   |         | U1000  | Calculateur moteur muet                                    |
| Défaut signal pression gazole                               | Local   | P0193  | Court-circuit au plus ou circuit ouvert                    |
|   |         | P0192  | Court-circuit à la masse                                   |
|   |         | P0191  | Pression invalide au démarrage                             |
|   |         | P0190  | Incohérence d'évolution de la pression                     |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

| INTITULE   | TYPE  | P.CODE | CARACTERISATION  |
|--|-------|--------|--|
| Défaut alimentation capteurs pédale accélérateur                             | Local | P0608  | Alimentation hors tolérances                                 |
| Défaut alimentation capteurs régime, pression climatisation et arbre à cames | Local | P0609  | Alimentation hors tolérances                                 |
| Défaut signal vitesse véhicule   | Local | P0500  | Vitesse reçue par réseau CAN incorrecte                      |
| Défaut signal pression turbo   | Local | P0108  | Court-circuit au plus, circuit ouvert ou pression trop haute |
|  |       | P0107  | Court-circuit à la masse ou pression trop basse              |
|  |       | P0106  | Incohérence à l'arrêt  |
|  |       | P0109  | Erreur de régulation   |
|  |       | P0105  | Cohérence d'évolution du signal                              |
| Défaut électrovanne pression turbo   | Local | P0245  | Court-circuit à la masse                                     |
|  |       | P0246  | Court-circuit au plus ou circuit ouvert                      |
| Défaut turbocompresseur  | Local | P0237  | Débit d'air au turbo trop fort                               |
|  |       | P0238  | Débit d'air au turbo trop faible                             |
| Défaut signal accéléromètre  | Local | P1363  | Absence de signal au ralenti                                 |

#### SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## IV - MESURES PARAMETRES

- Infos injection.
- Infos électriques.
- Infos divers.
- Infos calculateur.

## A - ECRAN D'AIDE AU DIAGNOSTIC

| Condition de contrôle                 |         | Moteur chaud, au ralenti, sans charges supplémentaires (électrique ou mécaniques : climatisation, feux, etc...) |  |
|---------------------------------------|---------|---|--|
| PARAMETRES                            | UNITE   | VALEUR DE REFERENCE   | DEFINITION DU PARAMETRE  |
| Régime moteur                         | Tr/min  | 750   | Régime de rotation du moteur en nombre de tours par minute   |
| Couple moteur                         | N/m     | 16  | Couple fourni par le moteur. Peut être négatif en décélération   |
| Etat moteur                           |         | Moteur tournant   | Indication de l'état moteur : arrêté ; sous démarreur ; moteur tournant ; moteur calé                          |
| Consigne pression carburant           | Bars    | 230   | Pression de carburant à atteindre dans la rampe haute pression demandée par le calculateur moteur.             |
| Pression carburant mesurée            | Bars    | 230   | Pression de carburant présente dans la rampe haute pression  |
| RCO régulateur de pression            | %       | 35  | Taux d'ouverture de l'électrovanne de régulation de pression carburant dans la pompe haute pression carburant. |
| Débit injecté mesuré                  | Mg/coup | 3,5   | Débit de carburant dans l'injecteur  |
| Correction débit injecteur cylindre 1 | µs      | ± 50  | Temps de correction du débit injecté du 1 <sup>er</sup> cylindre par le calculateur moteur                     |
| Correction débit injecteur cylindre 2 | µs      | ± 50  | Temps de correction du débit injecté du 2 <sup>ème</sup> cylindre par le calculateur moteur                    |
| Correction débit injecteur cylindre 3 | µs      | ± 50  | Temps de correction du débit injecté du 3 <sup>ème</sup> cylindre par le calculateur moteur                    |
| Correction débit injecteur cylindre 3 | µs      | ± 50  | Temps de correction du débit injecté du 4 <sup>ème</sup> cylindre par le calculateur moteur                    |
| Débit air demandé                     | Mg/coup | 215   | Débit d'air calculé pour le pilotage de l'EGR  |
| Débit air mesuré                      | Mg/coup | 215   | Débit d'air mesurée par le débitmètre  |
| Consigne pression turbo               | Mbars   | 1000  | Pression d'air admission demandée par la pédale d'accélérateur (absolue)                                       |
| Pression turbo mesurée                | Mbars   | 1000  | Pression d'air admission mesurée par le capteur pression admission (absolue)                                   |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4



| Condition de contrôle       | Moteur chaud, au ralenti, sans charges supplémentaires (électrique ou mécaniques : climatisation, feux, etc...) |                     |  |
|-----------------------------|---|---------------------|--|
| PARAMETRES                  | UNITE   | VALEUR DE REFERENCE | DEFINITION DU PARAMETRE  |
| Régime moteur               | Tr/min  | 750                 | Régime de rotation du moteur en nombre de tours par minute   |
| RCO électrovanne vanne EGR  | %   | 70                  | Taux d'ouverture de l'électrovanne de commande de la vanne de recyclage des gaz d'échappement  |
| RCO électrovanne turbo      | %   | 60                  | Taux d'ouverture de l'électrovanne de commande de la vanne turbo   |
| Avance pré injection        | °   | 16                  | Moment d'injection pilote (1 <sup>ère</sup> injection) par rapport au point mort haut du piston (exemple : avant PMH correspond à une valeur négative)     |
| Avance injection principale | °   | 0                   | Moment d'injection principale (2 <sup>ème</sup> injection) par rapport au point mort haut du piston (exemple : après PMH correspond à une valeur positive) |
| Température eau moteur      | °C  | 80 à 90             | Température d'eau admis par le calculateur moteur suivant les informations du capteur ou son modèle (si défaut du capteur)                                 |
| TEMPERATURE CARBURANT       | °C  | 40                  | Température du carburant du circuit de retour de gasoil en °C aux bornes du capteur  |
| Température air admission   | °C  | 15 à 25             | Température d'air admission admis par le calculateur moteur suivant les informations du débitmètre ou son modèle (si défaut du capteur)                    |
| Pression atmosphérique      | mbars   | 600 à 1200          | Pression de l'air ambiant mesuré par le capteur interne au calculateur   |
| Tension batterie            | V   | 12-14               | Tension de la batterie lue par le calculateur  |
| Tension injecteurs 1 et 4   | V   | 12-14               | Tension de commande du banc d'injecteurs 1 et 4  |
| Tension injecteurs 2 et 3   | V   | 12-14               | Tension de commande du banc d'injecteur 2 et 3   |
| Tension +APC                | V   | 12-14               | Tension lue par le calculateur à la borne + après contact  |
| Relais pré-post chauffage   |   | Inactif             | Etat de la commande du calculateur vers le boîtier de préchauffage   |
| Autorisation climatisation  |   | Oui                 | Etat de la commande du calculateur moteur vers le calculateur de climatisation   |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

| <b>Condition de contrôle</b>   |              | Moteur chaud, au ralenti, sans charges supplémentaires (électrique ou mécaniques : climatisation, feux, etc...) |  |
|--------------------------------|--------------|---|--|
| <b>PARAMETRES</b>              | <b>UNITE</b> | <b>VALEUR DE REFERENCE</b>  | <b>DEFINITION DU PARAMETRE</b>   |
| Régime moteur                  | Tr/min       | 760 à 800   | Régime de rotation du moteur en nombre de tours par minute                                       |
| Pression climatisation         | Bars         | 13-24   | Pression lue par le capteur situé sur le circuit de climatisation                                |
| Vitesse GMV                    | %            | 0 à 100%  | Vitesse variable du motoventilateur  |
| Consigne vitesse GMV           | %<br>Mg/coup | 0 à 100%<br>0(coupeure en decel) à<br>x mg : coup   | Demande de vitesse du motoventilateur par le calculateur   |
| Sortie chauffage additionnel 1 |              | Oui/non   | Etat de la commande du calculateur vers le réchauffeur 1   |
| Sortie chauffage additionnel 2 |              | Oui/non   | Etat de la commande du calculateur vers le réchauffeur 2   |
| Vitesse véhicule               | Km/h         |   | Vitesse du véhicule provenant de Labs via le réseau CAN  |
| Position pédale accélérateur   | %            | 0 à 100%  | Valeur représentant le déplacement de la pédale d'accélérateur                                   |
| Rapport BV                     |              | -1/0/1/2/3/4/5  | Rapport de boîte calculé à partir de la vitesse véhicule et du régime moteur                     |
| Contact frein principal        |              | Appuyé/relaché  | Position de la pédale de frein vue ; par le réseau CAN   |
| Contact frein redondant        |              | Appuyé/relaché  | Contacteur de frein supplémentaire relié au calculateur pour assurer la sécurité                 |
| Etat moteur                    |              | Calé/sous démarreur/<br>tournant/calé   | Le passage de l'état "sous démarreur" à l'état "tournant" signifie que le moteur est synchronisé |
| Pédale embrayage               |              | Appuyé/relaché  | Position de la pédale d'embrayage vue par le calculateur intervient dans le confort de conduite. |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## B - ETAT CALCULATEUR

| Condition de contrôle  | + APC ou moteur tournant  |   |
|--|---|---|
| PARAMETRES   | VALEUR DE REFERENCE   | DEFINITION DU PARAMETRE   |
| Etat du calculateur  | Calculateur non verrouillé  | Le fonctionnement du moteur est autorisé.   |
|  | Calculateur verrouillé  | Impossibilité de démarrer.<br>Possibilité de réaliser les opérations de diagnostic suivantes :<br>- Identification,<br>- Lecture défaut,<br>- Mesures paramètres<br>- Télécodage. |
| Etat de la programmation antidémarrage codé                          | Etat étude  | Le calculateur est non verrouillable.   |
|  | Etat Après-vente  | Le calculateur est livré verrouillé. Effectuer l'apprentissage du code calculateur puis un appairage.   |
|  | Programmé 1 fois  | Le calculateur est verrouillé. Effectuer un nouvel apprentissage du code calculateur puis un appairage.   |
|  | Programmé 2 fois  | Le calculateur est verrouillé. Effectuer un nouvel apprentissage du code calculateur puis un appairage.   |
|  | Programmé 3 fois  | Le calculateur est verrouillé. Faire un apprentissage du code d'accès du BSI.   |
|  | Calculateur appairé   | La fonction antidémarrage codée est fonctionnelle.  |
| Problèmes détectés lors de la transmission du code de déverrouillage | Aucun problème détecté  |   |
|  | En attente de la réponse du BSI                                     | Le calculateur contrôle moteur ne reçoit pas le code de déverrouillage du BSI. Contrôler la liaison CAN entre le CMM et le BSI.<br>Contrôler si le BSI à bien reconnu la clé      |
|  | Réponse du BSI incorrecte   | Vérifier que le code de l'antidémarrage programmé dans le calculateur contrôle moteur est le même que celui programmé dans le BSI.  |
|  | Lecture du code de l'antidémarrage impossible                       | Problème interne au calculateur contrôle moteur, remplacer celui-ci.  |
|  | Lecture de l'état de la programmation antidémarrage codé impossible | Le calculateur contrôle moteur ne peut pas lire l'état de la programmation de l'antidémarrage codé. Remplacer le calculateur contrôle moteur.                                     |

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4

## C - TELECODAGE

### Refroidissement

- GMV hacheur.

### Capteur pression climatisation

- Pas de climatisation.
- Capteur pression linéaire.

### Boîte de vitesse

- Boîte manuelle longue.

### Chauffage additionnel

- Résistances chauffage additionnel.
- Pas chauffage additionnel.

### Configuration calculateur

- Sans RVV, sans ESP.
- Sans RVV, avec ESP.
- Avec RVV, sans ESP.
- Avec RVV, avec ESP.

### Classification des injecteurs

Lors de fabrication des injecteurs, l'usinage ne sera pas identique. Chaque injecteur dispose d'une étiquette d'identification. Celle-ci permettra de prendre en compte par le calculateur la dérive de débit de l'injecteur.

Il faudra entrer le numéro d'identification de l'injecteur et sa position sur le moteur.

## SYSTEME D'INJECTION HDI DELPHI C6 POUR MOTEUR DV4TED4