

## Huile moteur & Analyse de l'huile

Industrial Engines, Marine Diesel Engines

Binder: A, B, D, E, I

Date: 05-2013

Page: 1(18)

Ce bulletin décrit les différents types ainsi que les additifs et les spécifications d'Huile Moteur. Cependant, l'entretien doit toujours être effectuée conformément au Guide de l'Utilisateur et au Programme d'Entretien.



p0017150

### Tuyau de vidange

#### Informations générales

La principale fonction d'une huile moteur est de réduire la friction et par conséquent minimiser l'usure entre les pièces en déplacement du moteur.

L'huile doit aussi absorber la chaleur des pièces qui sont exposées à des charges de chaleur élevées, et conserver les composants du moteur sans impuretés en les transportant vers le filtre, d'où elles peuvent être retirées du moteur.

L'huile moteur doit aussi aider à former une étanchéité entre les parois du cylindre et le piston.

## Dangers

L'huile moteur doit être traitée comme un matériau dangereux. Les instructions pour l'introduction et l'utilisation de tels matériaux doivent aussi être strictement respectées.

## Formulation

Une huile moteur comprend une huile de base et des additifs, et l'huile de base est soit une huile minérale soit une huile synthétique.

Les additifs comprennent un ensemble DI (inhibiteur détergent), un modificateur de viscosité (VM) et ce qu'on appelle le « Pour Point Depressant (PPD) » ou additif abaissant le point d'écoulement. L'ensemble DI comprend une combinaison de plusieurs composants, dont les plus importants sont :

### Anti-usure

L'anti-usure est normalement basé sur du dialkyldithiophosphate de zinc (ZDDP), qui crée un film protecteur et lubrifiant sur les surfaces métalliques à températures élevées et à haute pression. Une huile moteur moderne contient normalement 0,1–0,15% de zinc (Zn) et de phosphore (P).

### Détergents

Les détergents aident à garder le moteur propre et sans dépôts, par exemple dans les gorges des segments de piston, et à neutraliser les produits acides de la combustion, qui autrement attaquent et corrodent les parties métalliques telles que les chemises de cylindre et les roulements à billes. Les détergents contiennent des métaux, normalement du calcium (Ca) et/ou du magnésium (Mg) en quantités de l'ordre de 0,2-0,5%.

### Dispersants

Les dispersants sont des additifs qui souvent ne comportent pas de métaux et sont ajoutés pour retenir les contaminants, surtout les boues, en suspension dans l'huile et par conséquent pour éviter le flocage, le blocage du système de lubrification et l'usure par abrasion.

### Anti-oxydants

Les anti-oxydants retardent l'oxydation de l'huile en contrant les réactions avec des sous-produits qui sont formés pendant la combustion incomplète.

L'ensemble DI peut même comprendre d'autres constituants, comme les inhibiteurs de corrosion, les pièges à mousse et retardateurs du point de formation de gouttelettes.

### Modificateurs de viscosité

Les modificateurs de viscosité sont des produits d'une masse moléculaire élevée (polymères) qui combattent la réduction de la viscosité à températures élevées.

## Caractéristiques d'huile moteur

Spécifications de l'huile moteur définies pour les Applications routières

Il est important, aussi bien au point de vue technique qu'économique, de sélectionner le type de lubrifiant correct pour chaque application précise.

Les informations suivantes décrivent quelques normes modernes pour la qualité de l'huile de lubrification.

C'est ensuite aux fabricants d'huile de s'assurer que leurs produits répondent à ces exigences. C'est par conséquent une bonne idée d'utiliser des huiles connues.

## Système API

### API CB -

Généralement pour les moteurs diesel utilisés dans des conditions favorables à légèrement difficiles et utilisant du carburant de qualité un peu plus faible qui exigent une plus grande protection contre l'usure et les dépôts.

Peut aussi être utilisé pour les moteurs à essence utilisés dans des conditions favorables.

Ces huiles assurent une protection contre la corrosion des paliers et la régression due aux températures élevées sur les moteurs à aspiration naturelle, utilisant un carburant dont la teneur en soufre est élevée.

#### **API CC -**

Généralement pour les moteurs à aspiration naturelle avec un rendement important par litre et les moteurs diesel à induction forcée basse pression fonctionnant dans des conditions un peu difficiles et aussi pour certains moteurs fortement sollicités.

Ces huiles fournissent la protection nécessaire contre la régression à fortes températures dans les moteurs précités et aussi elles fournissent la protection requise contre la corrosion et les dépôts créés à températures basses dans les moteurs à essence.

#### **API CD -**

Généralement pour les moteurs diesel à induction forcée, à grande vitesse, et à haut rendement qui nécessitent une protection efficace contre l'usure et les dépôts.

Ces huiles protègent contre la corrosion et la régression à hautes températures, peu importe la qualité du carburant.

#### **API CD-II -**

Généralement pour les moteurs à deux temps dans les applications lourdes, nécessitant une protection très efficace contre l'usure et les dépôts. Ces huiles répondent aussi à toutes les exigences pour API-CD.

Généralement pour les moteurs à deux temps dans les applications lourdes, nécessitant une protection très efficace contre l'usure et les dépôts.

Ces huiles répondent aussi à toutes les exigences pour API-CD.

#### **API CE -**

Elle est généralement utilisée avec de nombreux moteurs diesel à induction forcée ou à induction forcée de haute performance fonctionnant à un faible régime/forte charge et régime élevé/faible charge.

Les huiles possédant cette désignation sont disponibles depuis 1984 et fournissent une protection contre l'épaississement de l'huile, l'usure, les dépôts dans le système des pistons et fournissent aussi un meilleur contrôle de la consommation d'huile comparé aux huiles de la catégorie CD.

Les désignations de teneur susmentionnées sont obsolète, mais les huiles API CC, API CD et API CE sont toujours disponibles sur certains marchés.

**NOTE !** Les huiles correspondant à API CG-4 ou inférieures ne doivent pas être utilisées dans les moteurs Volvo.

**API CF -** Essentiellement pour les véhicules non routiers avec des moteurs diesel à chambre de turbulence. Les huiles de ce type sont appropriées pour les moteurs pour lesquelles la qualité CD est spécifiée, étant donné qu'elle fournit une protection contre les dépôts dans les pistons, l'usure et la corrosion des paliers, peu importe la qualité du carburant.

**API CF-2** – A remplace la CD-II en 1994 et est essentiellement prévue pour les moteurs diesel à deux temps.

**API CF-4** - A remplacé CE en 1991 et est particulièrement recommandée pour les moteurs diesel à quatre temps et hautes performances.

**API CG-4** - Prévues pour les moteurs diesel à quatre temps et hautes performances avec une teneur en soufre maximale de 0,05%. Les huiles CG-4 réduisent l'usure, la formation de mousse, l'accumulation de boue et les dépôts de carbone sur les pistons, qui sont créés à des températures de surface élevées.

**API CH-4** — Désigne les huiles à utiliser avec des moteurs diesel à quatre temps et régime élevé, et avec des charges légères à lourdes, qui sont conçus pour répondre aux normes sur les émissions de 1998 et antérieures. Ces huiles sont recommandées pour une utilisation dans les situations où le niveau de soufre dans le carburant est inférieur à 0,05%. L'huile moteur correspondant à API CH-4 est prévue pour conserver la durée de vie d'un moteur même dans des applications non favorables qui ont un effet sur la capacité de l'huile à protéger contre l'usure, sa grande stabilité à températures élevées et sa bonne gestion des boues.

De plus, API CH-4 donne au moteur une protection supplémentaire contre la corrosion, l'oxydation et l'épaississement insoluble, l'aération et la réduction de la viscosité dus aux forces de cisaillement.

Ces huiles permettent d'appliquer des intervalles de remplacement de l'huile plus flexibles conformément aux recommandations des fabricants de moteur pour chaque type de moteur respectivement.

De manière générale, ces huiles peuvent être utilisées là où les huiles API CG-4 et CF-4 étaient précédemment recommandées.

**API CI-4** — Désignation pour les huiles utilisées dans les moteurs diesel à quatre temps et haut régime fabriqués pour répondre aux exigences sur les émissions de 2004 aux États-Unis. Ces huiles sont prévues pour toutes les applications lors de l'utilisation de carburant diesel avec une teneur en soufre allant jusqu'à 0,05%.

Les huiles sont spécialement formulées pour conserver la durée de vie du moteur lorsque l'EGR est utilisé, mais l'effet des huiles sur d'autres équipements à émissions n'est pas encore déterminé.

On obtient une protection optimale contre les tendances à la corrosion et à l'usure liée aux boues, dépôts dans les pistons, dégradation des caractéristiques viscosimétriques à températures faibles et élevées causées par l'accumulation de boue, l'épaississement dû à l'oxydation, la formation de mousse, la dégradation des matériaux d'étanchéité, la réduction de la viscosité due au cisaillement de l'huile et aussi un meilleur contrôle de la consommation d'huile. Les huiles API CI-4 sont des huiles supérieures correspondant à API CH-4 et CG-4 et lubrifient efficacement les moteurs avec ces exigences de grade.

**API CJ-4** — API Catégorie de Service CJ-4 décrit les huiles utilisées dans les moteurs diesel à quatre temps et à régime élevé conçus pour répondre aux normes sur les émissions d'échappement sur autoroute des modèles de 2007 (normes américaines) ainsi que les modèles des années précédentes.

Ces huiles sont composées pour être utilisées dans toutes les applications avec du carburant diesel dont la teneur en soufre va jusqu'à 500 ppm (0,05% en poids). Cependant, l'utilisation de ces huiles avec du carburant dont la teneur en soufre est supérieure à 15 ppm (0,0015% en poids) peut avoir un impact la durabilité du système de post-traitement de l'échappement et/ou l'intervalle de purge de l'huile.

Ces huiles sont surtout efficaces pour appuyer la durabilité du système de contrôle des émissions lorsque les filtres à particules et autres systèmes de post-traitements avancés qui sont utilisés.

La protection optimum est fournie pour le contrôle de l'empoisonnement du catalyseur, blocage du filtre à particules, les dépôts dans le piston, la stabilité à haute et basse température, les propriétés de gestion de s boues, l'épaississement dû à l'oxydation et la perte de viscosité due au cisaillement.

## Système ACEA

L'ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles) est le nom de l'organisation des membres fabricants d'automobiles européens. L'ACEA a développé ses propres spécifications, particulièrement adaptées aux moteurs européens et à leurs applications.

Le système actuel est appelé spécifications ACEA et a remplacé le système antérieur, Séries CCMC, en 1996. Les séries ACEA pour les moteurs diesel lourds comprennent les catégories suivantes :

**ACEA E1** — Huile prévue pour être utilisée dans les moteurs à aspiration naturelle et les moteurs diesel à induction forcée à basse pression, pour les conditions d'utilisations légères à normales et avec des intervalles de remplacement d'huile normaux. ACEA E1 n'est plus utilisé depuis 1999.

**NOTE !** ACEA E1 ne doit pas être utilisée dans les moteurs Volvo.

**ACEA E2** — Huile pour utilisation générale dans les moteurs à aspiration naturelle et les moteurs diesel à induction forcée, pour les conditions d'utilisation normales à exigeantes et avec des intervalles de remplacement d'huile normaux.

**NOTE !** ACEA E2 ne doit pas être utilisée dans les moteurs Volvo.

**ACEA E3** — Ces huiles sont efficaces au niveau de la propreté des pistons, du glaçage des pistons, de l'usure, de la gestion des boues et de la stabilité du lubrifiant.

Cette catégorie est recommandée pour les moteurs diesel utilisés dans des conditions d'utilisation difficiles et qui doivent répondre aux exigences sur les émissions de l'Euro 1 et l'Euro 2.

Appropriée pour une utilisation avec des intervalles de remplacement d'huile accrus lorsque le fabricant du moteur le recommande.

**ACEA E4** — Une huile stable, à grade constant qui donne un contrôle encore plus efficace de la propreté du piston, de l'usure, de la gestion des boues et de la stabilité du lubrifiant; lorsqu'on la compare aux huiles E3. Recommandée pour les moteurs diesel qui répondent aux exigences sur les émissions de l'Euro 1, Euro 2 et Euro 3 et qui fonctionnent dans des conditions très exigeantes, c'est-à-dire avec des intervalles de remplacement d'huile considérablement prolongés conformément aux recommandations des fabricants.

**ACEA E5** — Une huile stable, de grade constant avec une protection efficace au niveau de la propreté des piston et du glaçage des cylindres.

Ces huiles fournissent une meilleure protection contre l'usure et les dépôts dans les turbocompresseurs, une meilleure gestion des boues et une meilleure stabilité lubrifiante lorsqu'on la compare à l'E3.

Recommandée pour les moteurs diesel qui répondent aux exigences sur les émissions de l'Euro 1, Euro 2 et Euro 3 et qui fonctionnent dans des conditions très exigeantes, c'est-à-dire avec des intervalles de remplacement d'huile considérablement prolongés conformément aux recommandations des fabricants.

**ACEA E4** - Huile ayant une excellente stabilité de la viscosité et assurant un certain niveau de performances concernant: propreté des pistons, polissage, usure, dispersion des suies et stabilité du lubrifiant.

Recommandée pour des moteurs très sollicités qui répondent aux normes Euro I, Euro II, Euro III, Euro IV et Euro V sur les émissions et utilisés dans des conditions très sévères, peut également être utilisée pour des intervalles de vidanges espacés conformément aux recommandations du fabricant.

Elle est appropriée pour les moteurs EGR, avec ou sans filtres à particules, et pour les moteurs avec systèmes de réduction No SCR.

la qualité E6 est fortement recommandée pour les moteurs équipés de filtres à particules et est conçue pour être utilisée avec un carburant diesel à faible teneur en soufre.

Cependant, les recommandations peuvent différer d'un fabricant de moteur à un autre donc les Guides Utilisateur et/ou du Revendeur doivent être consultés en cas de doute.

**ACEA E7** - Une huile ayant une excellente stabilité de la viscosité et assurant un certain niveau de performances concernant: propreté des pistons, polissage d'alésage. Elle fournit aussi un excellent contrôle de l'usure, de la gestion des boues et une excellente stabilité lubrifiante. Recommandée pour des moteurs très sollicités qui répondent aux normes Euro I, Euro II, Euro III, Euro IV et Euro V sur les émissions et utilisés dans des conditions sévères, peut également être utilisée pour des intervalles de vidanges espacés conformément aux recommandations du fabricant.

Elle est appropriée pour les moteurs sans filtres à particules, et pour la plupart des moteurs EGR et la plupart des moteurs avec systèmes de réduction No SCR.

Cependant, les recommandations peuvent différer d'un fabricant de moteur à un autre donc les Guides Utilisateur et/ou du Revendeur doivent être consultés en cas de doute.

## Volvo Drain Specification (VDS)

VDS impose des exigences supplémentaires sur les spécifications des huiles moteur de la liste précédente et se base sur des tests sur le terrain réalisés par Volvo Trucks.

**NOTE !** Ceci s'applique aux moteur Volvo Penta aussi.

Les moteurs à faibles émissions sont extrêmement exigeants en matière d'huiles moteurs et Volvo a développé les premières spécifications VDS et VDS-2 pour les adapter aux moteurs de l'Euro 3, VDS-3.



P0017431

- VDS a été introduit en 1982 et a été successivement développé pour s'adapter à la conception des moteurs actuels.
- VDS-2 a été introduit en 1992 et révisé en 1995.
- VDS-3 a été introduit en 2000 et révisé en 2002.

Les paramètres de test les plus importants pendant les tests sur le terrain sont les dépôts dans les pistons et le glaçage des cylindres, bien que d'autre paramètres tels que le segment de piston et l'usure du piston, la propreté du moteur et la dégradation de l'huile soient aussi examinés.

**VDS** — Test sur le terrain réalisé sur un camion F12 (moteurs TD121, TD122) avec intervalles de remplacement d'huile de 50 000 km. Le grade d'huile le plus faible utilisé était API CD. Avec l'introduction de VDS-3 (2000), aucune nouvelle homologation VDS n'est attribuée. Cependant, des huiles VDS plus anciennes existent toujours sur le marché.

**VDS-2** — Test sur le terrain réalisé d'abord sur les camions F12 (moteurs D12A) avec des intervalles de remplacement d'huile de 60 000 km, et le grade d'huile le plus faible ACEA E3 ou API CG-4. Depuis l'introduction de VDS-3 (2000), l'homologation pour VDS-2 est obtenue via le test VDS-3, voir ci-dessous.

**VDS-3** — Test de terrain réalisé sur un camion FH12 (moteurs D12C ou D12D) avec des intervalles de remplacement d'huile de 75 000 ou 100 000 km selon le poids total roulant. Le grade d'huile le plus faible est ACEA E5 ou API CH-4. L'homologation pour VDS-3 et VDS-2 peut être accordée via les tests VDS-3.

**NOTE !** Les intervalles de remplacement de l'huile pour un moteur dépendent de la qualité de l'huile, la qualité du carburant, le type du moteur et l'application. Les recommandations de Volvo Penta sont basées sur les désignations de qualité VDS, VDS-2 et VDS-3.

**Les intervalles de remplacement d'huile ci-dessus s'appliquent uniquement aux tests sur le terrain VDS, VDS-2 et VDS-3.**

L'entretien doit toujours être effectué conformément au protocole d'entretien/programme d'entretien.

### Éléments des additifs lubrifiants

Élément	Importance
Bore (B)	Dispersant
Calcium (Ca)	Détergent
Magnésium (Mg)	Détergent
Molybdène (Mo)	Anti-usure et/ou anti-oxydant
Phosphore (P)	Anti-usure
Silicium (Si)	Anti mousse
Zinc (Zn)	Anti-usure

## Analyse d'huile



P0003451

### AVERTISSEMENT !

Veillez à respecter les instructions de sécurité dans les Guides de l'Utilisateur et d'Atelier concernés.

Ce Bulletin de Service doit être considéré comme des informations techniques uniquement et n'est pas soumis à aucun programmes de remboursement hors de la garantie normale.

### Analyse d'huile Volvo Penta

En termes simples, l'analyse d'huile constitue un « bilan de santé » de base du moteur. L'analyse constitue un système d'alerte précoce qui rend possible le remplacement rapide des composants, avant que des problèmes et des dommages éventuels n'apparaissent.

### Cause et action

Le programme d'analyse de l'huile Volvo Penta est un outil détaillé pour l'analyse des huiles dans nos moteurs. Volvo Penta a une connaissance détaillée sur les composants spécifiques inclus dans les systèmes et les limites de contrôle sont établies en se basant sur cette connaissance.

Diverses entreprises effectuent une analyse d'huile sur les moteurs Volvo Penta mais il y a un grand risque à procéder de la sorte. Sans connaissance sur nos systèmes les limites de contrôle seront dans la plupart des cas différentes des nôtres.

Ceci signifie que les clients reçoivent des rapports d'alerte et sont inquiets de manière complètement injustifiée, ou inversement.

Nous **ne** recommandons pas le désassemblage d'un moteur simplement sur les résultats d'une analyse d'huile. Utiliser les résultats de l'analyse d'huile comme une indication indiquant que quelque chose d'anormal se produit. Associer d'autres méthodes de diagnostic pour confirmer que quelque chose est anormal.

### Des prélèvements d'huile doivent être effectués conformément aux instructions de la publication n°47701342

**NOTE !** Il est important de remplir le formulaire d'envoi correctement, afin de recevoir un rapport correct. Plus d'informations sont disponibles sur le Réseau des Partenaires (VPPN).

En cas de doute quant à l'action à prendre suite à l'analyse d'huile, lire les pages suivantes, et utiliser Argus comme support si nécessaire.

### Autres aspects des analyses d'huile

toutes les huiles contiennent une degré variable de différents additifs afin d'atteindre la qualité requise et les exigences de performances requises.

Ces additifs contiennent aussi des métaux qui apparaissent dans l'analyse. Diverses quantités de métaux apparaissent selon :

- 1 Les types d'huile.
- 2 La marque de l'huile.
- 3 Le marché où l'huile est vendue.
- 4 Les exigences des clients, par ex. spécifications VDS.

## Les limites de Volvo Penta - Rapport d'Analyse de l'Huile

(Moteurs Comm. Marins & industriels )

Paramètre	Possible Origine/Cause	Limite	Unité
Sodium, Na	Fuite de liquide de refroidissement	≤ 10	ppm
Silicium, Si	Sable, saleté, etc.	≤ 30	ppm
Aluminium, Al <sup>(1)</sup>	Pistons, refroidisseur d'air de suralimentation, saleté	≤ 15	ppm
Chrome, Cr	Segments de piston, queue de soupape	≤ 15	ppm
Cuivre, Cu <sup>(2)</sup>	Les coussinets de vilebrequin et la tête de bielle, les bagues de l'axe du piston, le radiateur d'huile, l'échangeur de chaleur	≤ 30	ppm
Fer, Fe	Vilebrequin, chemise de cylindre, arbre à cames, suiveur de came, guides de soupapes	≤ 100	ppm
Plomb, Pb	Coussinets de palier de vilebrequin et tête de bielle	≤ 30	ppm
Étain, Sn	Surface externe des paliers lisses	≤ 15	ppm
Nickel, Ni	couche entre la surface et la couche de cuivre sur les paliers lisses, les bagues du culbuteur	≤ 15	ppm
Molybdenum, Mo <sup>(3)</sup>	Segments de piston	≤ 15	ppm
KV100	-	<9 & >8 au-delà de la valeur non utilisée	cSt
Boue <sup>(4)</sup>	Combustion incomplète	≤ 3	%
TBN	TBN indique l'alcalinité restante après neutralisation acide	≥ 4	—
Eau	Liquide de refroidissement, condensation	≤ 0,2	%
Carburant <sup>(5)</sup>	Combustion incomplète, fuite interne sur le système de carburant, etc.	≤ 6	%
Viscosité	Réduction : Dilution du carburant, cisaillement de l'huile Augmentation : Oxydation, contamination par les boues	Mini.: 9 cSt	—

1) peut être considérablement plus élevé pendant le rodage.

2) Plusieurs 100 ppm de cuivre peuvent être trouvées pendant le début de la vie du moteur. Ce cuivre est rincé hors du radiateur d'huile et n'est pas nocif pour le moteur.

3) Certaines huiles contiennent du molybdenum, qui peut faire augmenter la valeur (Comparé à de l'huile neuve)

4) s'applique à l'huile VDS-3. Lors de l'utilisation de VDS-2, ≤2%

5) si la dilution du carburant est > 6% ET la viscosité est > 9 cSt alors le moteur est OK. Si la dilution du carburant est > 6% ET la viscosité est < 9 cSt continuer avec la « Détection des Défauts : Dilution de carburant ».



**Dans les cas où l'analyse d'huile indique une teneur en PPM élevée, effectué :**

- 1 Vidange de l'huile et remplacement du filtre à huile.
- 2 Analyses d'huile supplémentaires :
  - à un certain nombre d'heures de fonctionnement, après la vidange de l'huile et le remplacement du filtre à huile
  - puis trois analyses d'huile à intervalles de 100 heures.

**Ces analyses fournissent des réponses aux tendances. Si les prélèvements de purges consécutives sont comparés, il peut s'avérer ce qui suit (à condition que les intervalles soient d'une durée comparable) :**

- 1 teneur en PPM chute. L'usure est normale.
- 2 La teneur en PPM reste à un niveau élevé mais stable. L'usure est normale.
- 3 La teneur en PPM continue d'augmenter. ceci indique une usure anormale et le client doit en être informé.
- 4 La teneur en PPM varie beaucoup: vers le haut et le bas. Ceci indique la présence de particules étrangères causées par le stockage de l'environnement de travail de l'huile etc.

Il est important de noter que la teneur en fer augmente avec un système de nettoyage de l'air défectueux avant qu'il ne soit possible de constater l'augmentation de la teneur en silicium, qui existe dans le cas de l'augmentation de la teneur en fer, le système de nettoyage de l'air doit être vérifié.

## Un moteur neuf indique parfois des teneurs Fe (fer), Pb (plomb) et Cu (cuivre) élevées pendant la période de rodage.

Cause probable : Des particules du procédé de fabrication (sable provenant des moules, copeaux de fonte) griffent les paliers à cette étape.

- Des griffures de ce style sont normales et n'entraînent pas de réparations.
- Attendre et voir si l'analyse d'huile n° 2 et n° 3 indiquent des modifications.

### Fe (fer)

Fe (fer), (ou tout autre métal seul) peut soudainement indiquer des valeurs élevées dans des tests ultérieurs, par ex. dans le n° 5 ou 7.

Attendre le prochain test.

Cause probable : Prélèvement mal effectué.

- Moteur froid, Fe coule au fond. L'échantillon a été prélevé trop rapidement.
- Moteur chaud, mais il a été arrêté un moment, si bien que la température a chuté. L'échantillon a été prélevé à partir de la première huile de vidange et non pas quelques secondes après que l'huile s'est écoulée, comme il aurait fallu le faire.
- Il peut s'agir d'une usure anormale, mais l'endroit exact est incertain.

### Si (silicium)

Sable et similaire.

Cause probable : Si Si a une valeur importante, elle augmente surtout le Fe, mais aussi le Pb (Cu) et le Cr.

- Le filtrage de l'air n'est pas satisfaisant.
- Fuite dans le système d'admission.

**NOTE !** Al + Si = matériau du piston. Un blocage de la jupe de piston donne souvent des teneurs élevées en Si et Al.

Un léger blocage de la jupe peut être ignoré car il disparaîtra.

### Boue (carbone)

Si la valeur est supérieure à la normale.

- Intervalle de remplacement de l'huile trop long, ou grade d'huile trop faible.
- Combustion incomplète
- Injecteurs défectueux.
- angle d'injection incorrect.

## H<sub>2</sub>O (eau)

Si le test indique la présence d'eau, H<sub>2</sub>O.

- Condensation : L'échantillon a été prélevé avant que le moteur n'ait eu le temps de chauffer suffisamment.
- Dysfonctionnement du préchauffage ou l'échantillon a été prélevé après une procédure de démarrage incorrecte.

**NOTE !** Une fuite d'eau cause une teneur en Pb accrue (poss. Cu). Si cet état persiste, alors les Fe et Cr augmentent aussi.

## Dilution, carburant

Combustion incomplète due à :

- Fuite du système d'alimentation.
- Dysfonctionnement du préchauffage ou/et l'échantillon a été prélevé après une procédure de démarrage incorrecte.
- Injecteurs défectueux
- Angle d'injection incorrect

**NOTE !** La dilution du carburant peut être difficile à détecter. Suivre la liste de vérification des défauts des pages suivantes.

### Localisation de panne : Dilution de carburant

Cette liste de vérification doit être utilisée comme une procédure pour trouver pourquoi la teneur en carburant indiquée dans l'huile de lubrification du moteur dépasse l'écart permissible.

Cette procédure détermine le type de causes possible. Continuer le dépannage d'après l'élément suivant dans le liste de vérification de manière méthodique jusqu'à ce que la cause principale soit trouvée.

**NOTE !** un ou plusieurs tests peuvent être requis pour détecter cette panne.

1:1

Le client a-t-il les bonnes spécifications d'huile de lubrification ?	Oui	Non
L'huile est-elle du bon type pour les intervalles actuels de remplacement de l'huile ?	Oui	Non

- **Si non**, arrêter le processus de détection de la panne et utiliser une huile qui est appropriée pour l'application particulière. Inspecter la dilution et la viscosité des deux intervalles de remplacement de l'huile suivants.
- **Si oui**, continuer le dépannage en vérifiant l'huile. Prélever un échantillon conformément aux instructions : Analyse d'huile. Instructions 47701342 du prélèvement d'échantillon.

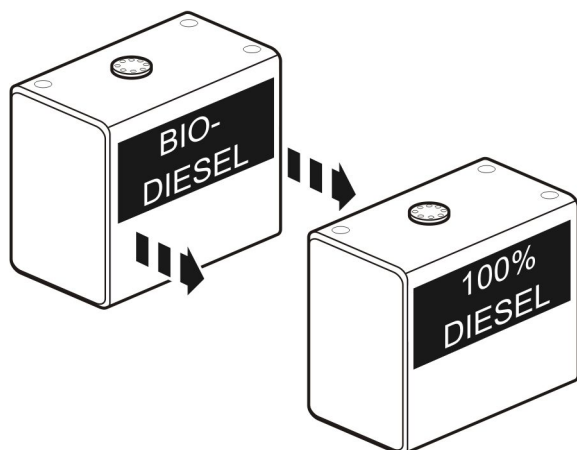
### Le rapport d'analyse de l'huile :

1:2

si la dilution du carburant est  $\leq 6\%$  (5) et que la viscosité cinétique est  $> 9$  cSt, le moteur est **OK**. *Arrêter la détection de la panne.*

Si la dilution du carburant est  $> 6\%$  et que la viscosité cinématique est  $< 9$  cSt, poursuivre le dépannage et contrôler méthodiquement jusqu'à ce que la cause principale soit trouvée.

**NOTE !** Une analyse d'huile doit être associée à d'autres méthodes de diagnostic afin de confirmer les problèmes possibles.



P0017635

## Méthodes de diagnostics :

2:1

Type de carburant ?

- Si du carburant bio-diesel a été utilisé, tester si du diesel pur règle le problème.
- Lors du prochain entretien, nouveau test d'échantillon d'huile et de carburant. Pour une bonne huile moteur, une bonne quantité d'huile, un bon grade d'huile et une bonne viscosité, se reporter au Guide Utilisateur.

Dilution du carburant après le deuxième remplacement d'huile (%) :

Viscosité cinématique après le deuxième remplacement d'huile (%) :

**NOTE !** Les composants du carburant de faible volatilité, qui pour le biodiesel sont pratiquement tout le carburant, sont lents à se vaporiser après l'injection dans le cylindre. Certains de ces composants à faible volatilité seront déposés sur la paroi du cylindre et peuvent ensuite être poussés vers le bas du carter moteur par l'action de raclage normale des bagues de commande de l'huile du piston.

2:2

Fumées noires d'échappement ?

- Vérifier s'il y a une quantité anormale de fumées noires d'échappement. Ceci peut indiquer un injecteur défectueux.

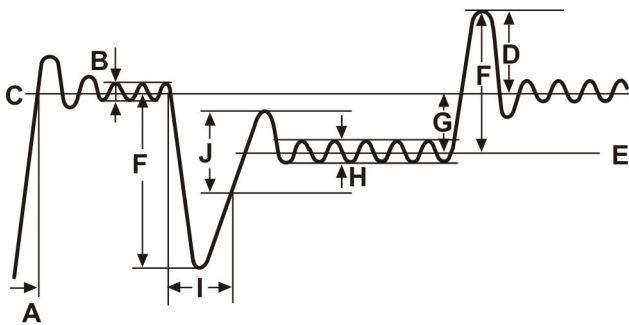
**NOTE !** Des injecteurs défectueux peuvent causer une dilution de l'huile moteur, une mauvaise dispersion du carburant, dû à un mouvement de piston excessif par rapport aux jeux des pièces. La dilution peut aussi résulter d'un corps d'injecteur cassé ou une bague extérieure cassée ou un joint torique endommagé. Se reporter à 3:6.

2:3

Faible charge ou application à froid ?

- Collecter les informations concernant le cycle d'entraînement; l'historique du moteur.
- Essayer de changer le cycle de fonctionnement et augmenter la charge.

**NOTE !** Les démarrages fréquents d'un moteur, le ralenti excessif et les conditions de fonctionnement à froid peuvent entraîner des problèmes de dilution du carburant.

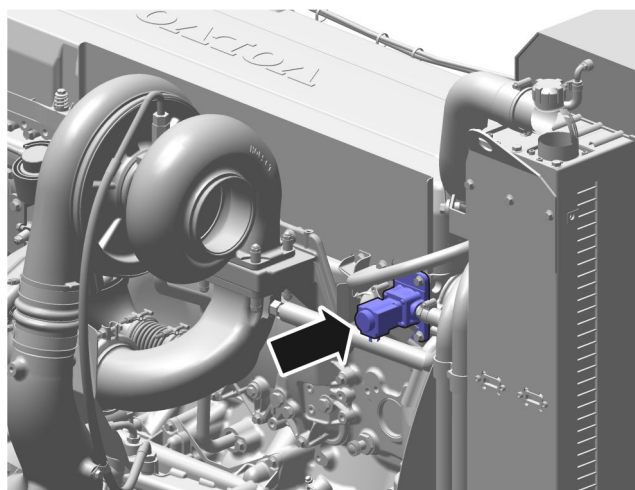


P0017638

2:4

- Vérifier le thermostat.

**NOTE !** Une température du liquide de refroidissement insuffisante peut provenir de : Thermostat défectueux



P0017639

2:5  
(TWD seulement)

- Vérifier la soupape de démarrage à froid, possible condition de fonctionnement à froid.

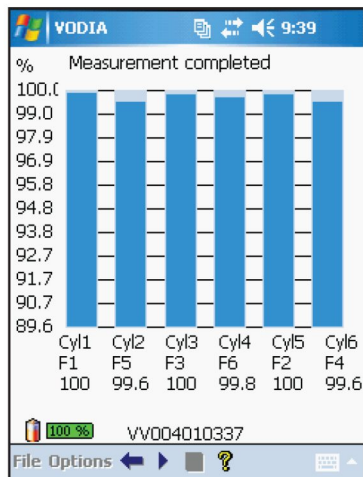
**NOTE !** La soupape de démarrage à froid est essentiellement ouverte lorsque le thermostat est fermé (moteur froid) qui, lorsqu'il est fermé complètement, bloque le débit vers l'ensemble du radiateur.

3:1

Position haute sur le réservoir de carburant requiert une vanne de fermeture.

- Vérifier la position du réservoir / des vannes de fermeture.
- Les vannes de fermeture doivent être installées des deux côtés de l'admission et de la sortie.
- Vérifier le fonctionnement.

**NOTE !** Si le niveau de carburant maximum dans le réservoir est au-dessus de la culasse du moteur une soupape de fermeture doit être installée dans la conduite de carburant pour empêcher le carburant de retourner en arrière et de se mélanger avec l'huile de lubrification lorsque le moteur est à l'arrêt.



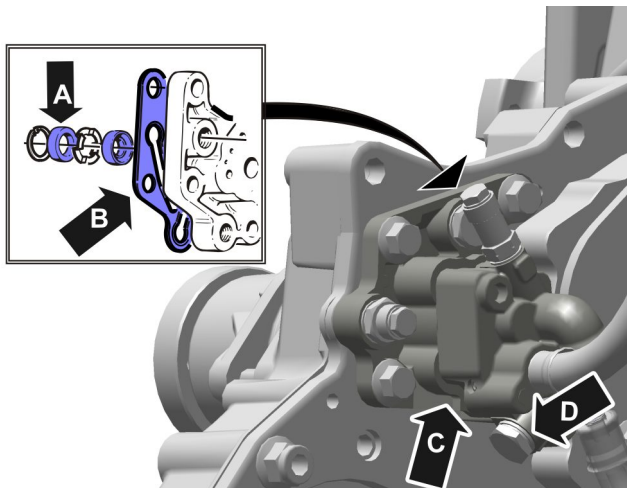
P0017640

## 3:2

S'assurer que le moteur s'allume correctement au niveau de tous les cylindres.

- Vérifier la compression des cylindres (Vodia) / Codes de Diagnostic de Problèmes.

**NOTE !** Ce test indique si un cylindre dévie en compression par rapport aux autres. Se reporter à, *Faible Compression, Détection de Panne.*



P0017641

## 3:3

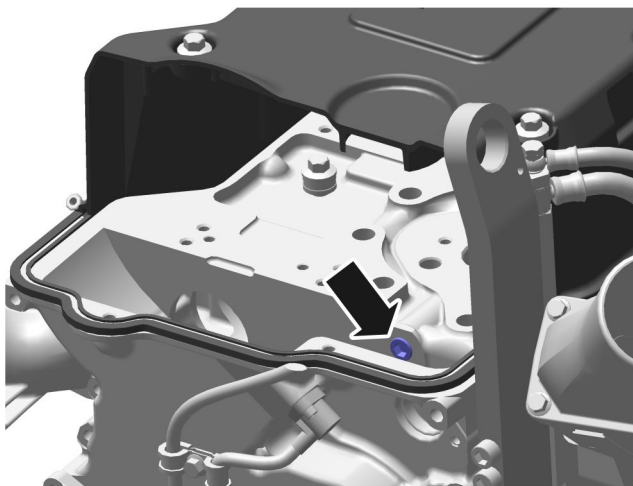
**(D12 seulement)**

Une fuite par « l'orifice de surverse » (C) indique que les joints dans l'entraînement de la pompe d'alimentation du carburant sont usés.

- Vérifier si les joints (A) de l'arbre de l'impulseur au niveau de la pompe de carburant doivent être remplacés. Vérifier que l'étanchéité est correcte.

Si le joint (B) entre la pompe d'alimentation de carburant et la plaque de transmission est irréprochable ?

- Vérifier la présence de fuites autour de la fixation de la pompe d'alimentation du carburant vers la plaque de transmission.
- Vérifier toute fuite au niveau du trou de drainage de la pompe d'alimentation en carburant (D).
- En cas de fuite de carburant, réparer ou remplacer la pompe.



P0017642

## 3:4

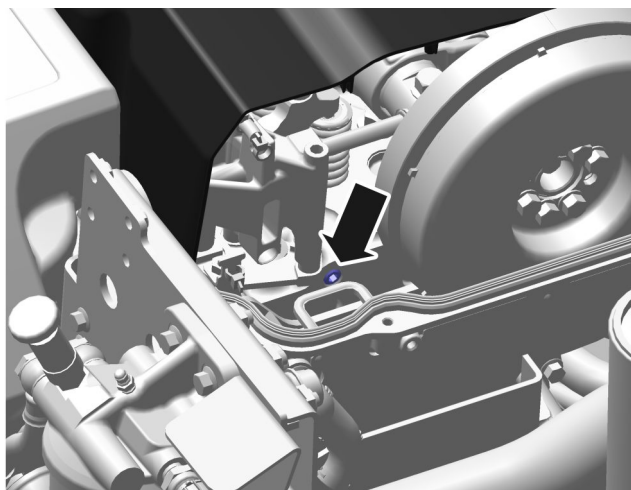
**(D12 seulement)**

La rampe d'alimentation est-elle bien fermée et instacte ?

- Vérifier les fuites au niveau de l'étanchéité avant de la culasse.

**NOTE !** La canalisation de carburant vers les injecteurs de l'unité est percée longitudinalement dans la culasse et a un espace usiné en forme de bague autour de chaque injecteur automatique..





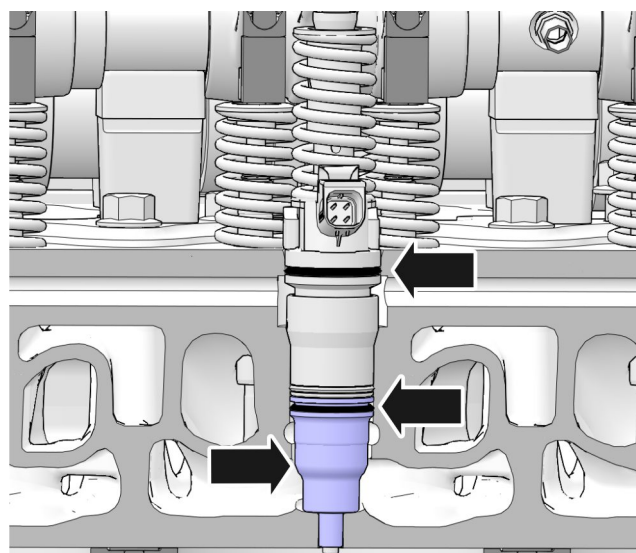
P0017643

3:5  
(D9,D11,D13,D16 seulement)

La rampe d'alimentation est-elle bien fermée et instacte ?

- Vérifier les fuites au niveau de l'étanchéité arrière de la culasse.

**NOTE !** La canalisation de carburant vers les injecteurs de l'unité est percée longitudinalement dans la culasse et a un espace usiné en forme de bague autour de chaque injecteur automatique..



P0017644

3:6

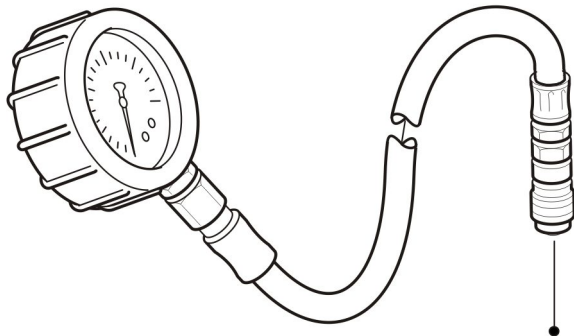
L'injecteur automatique est-il étanché de manière irréprochable, et/ou la gorge du joint torique sur l'injecteur est-elle sans trace d'endommagement le long de ces lignes ?

- Vérifier les fuites au niveau de l'étanchéité arrière de la culasse.

En cas de fuite :

- Déposer l'injecteur automatique et remplacer le joint torique.
- Vérifier le manchon en cuivre et le joint torique.
- Inspecter la gorge du joint torique.

**NOTE !** La section inférieurs de l'injecteur est séparée de la veste de refroidissement par le manchon en cuivre et le joint torique.



P0017645

4:1

Une pression trop importante crée une fuite.

- Mesurer la pression du carburant dans la culasse puis laisser tourner le moteur, *se reporter au Guide d'Atelier, pour le moteur concerné.*

**NOTE !** La valve de barrage régule la pression disponible dans la système (tout surplus est relâché dans la conduite de retour).

4:2

Déposer les injecteurs automatiques. Faire un repère sur les injecteurs et monter le manchon de protection dessus.

- Envoyer les injecteurs à Volvo Penta pour réaliser des recherches plus approfondies.