Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro MM, veuillez visiter :
bacpromm.fr/annales-sujets-et-corriges

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

Maintenance des matériels

Épreuve écrite - Session 2016



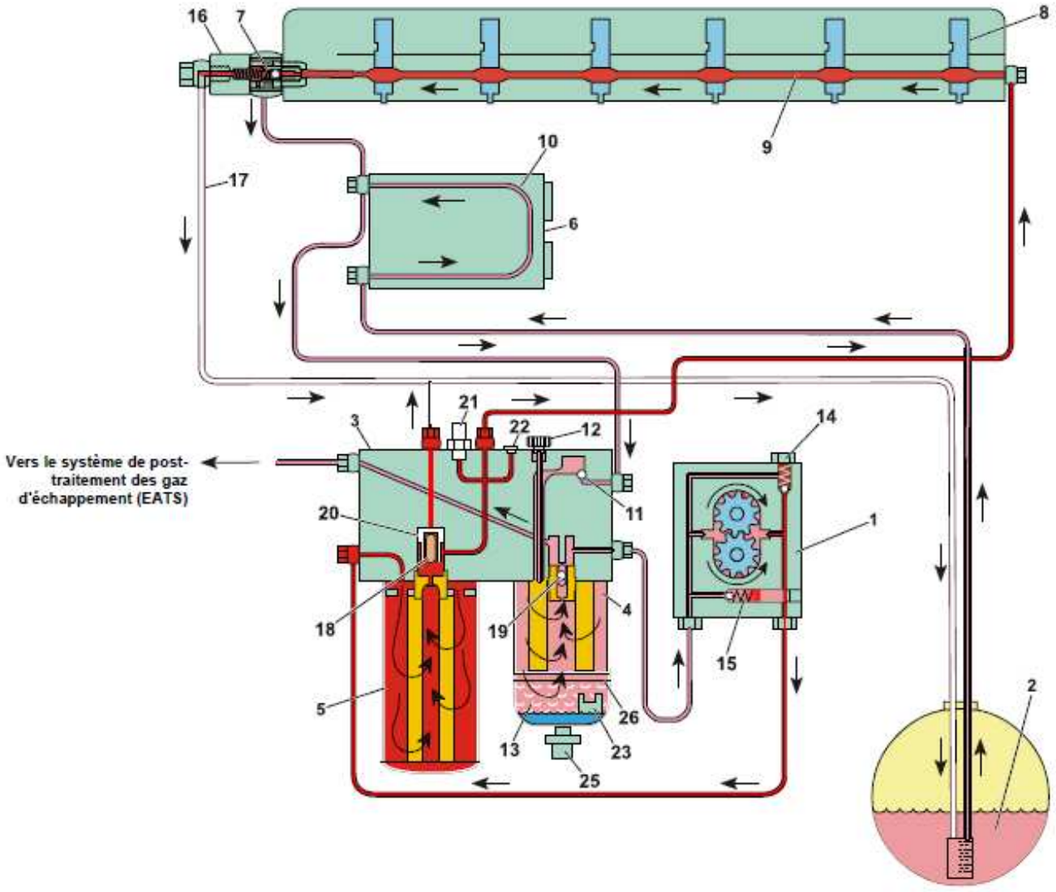
Tombereau articulé A35F

DOSSIER RESSOURCES

MOTORISATION

Code JR	**CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS**		**Session 2016**
Baccalauréat Professionnel Maintenance des matériels			**DR 1 / 6**
Option A : **Matériels agricoles** – *Option B :* **Matériels de T.P. et manutention** *Option C :* **Matériels de parcs et jardins**	Durée : **6 h**	Coef. : **1**	

Système d'alimentation en carburant schéma de principe

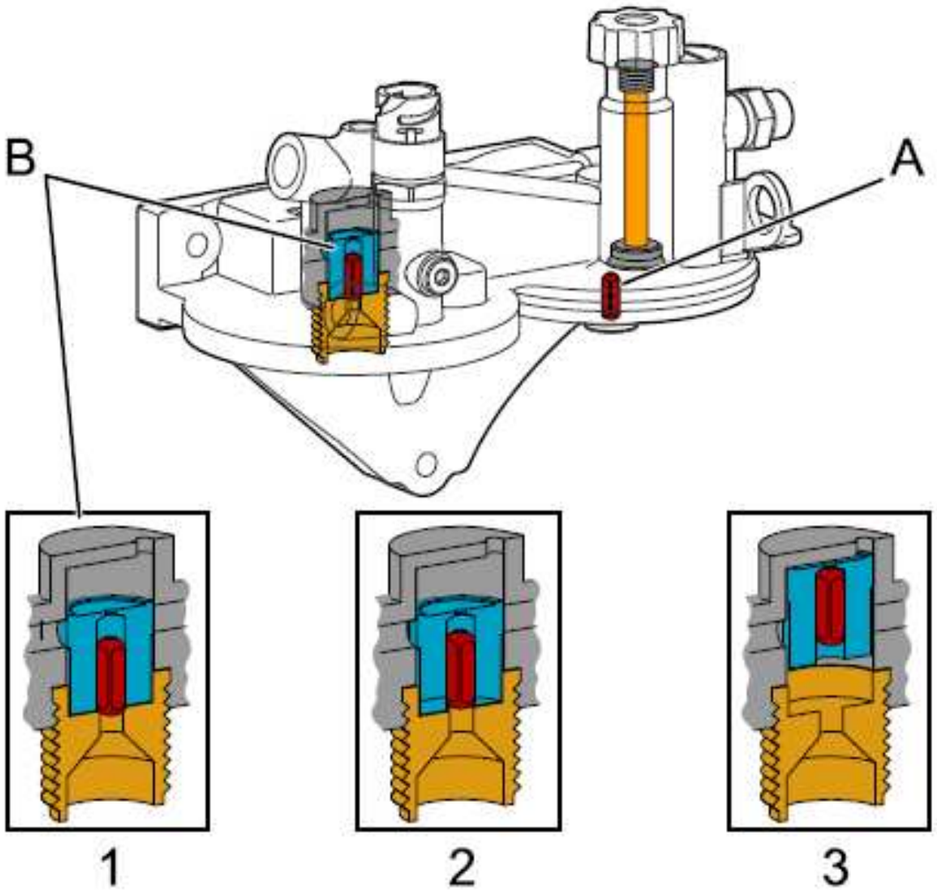


Le carburant est aspiré dans le réservoir combiné par la pompe d'alimentation (1) à travers une crépine (2), puis dans le serpentin de refroidissement (10), qui refroidit l'unité de commande du moteur (6), avant de parvenir au boîtier du filtre à carburant (3). Là, il traverse le clapet anti retour (11) de la pompe à main sur son trajet en direction du pré filtre (4) muni d'un séparateur d'eau et d'un voyant de contrôle (13).
La pompe d'alimentation (1) refoule le carburant à travers le filtre principal (5) en direction de la rampe d'injection (9) dans la culasse. Cette rampe alimente les injecteurs-pompes (8) par l'intermédiaire de canaux circulaires usinés dans la culasse autour de chaque injecteur. La valve de trop-plein (7) maintient pour sa part une pression d'alimentation suffisante vers les injecteurs. Le carburant en retour de la culasse (9) est renvoyé vers le côté aspiration de la pompe (1) via le pré filtre (4).
La pompe d'alimentation est munie d'une valve et d'un clapet. La valve de sécurité (14) permet au carburant de circuler à l'intérieur de la pompe lorsque la pression devient excessive, comme par exemple en cas de colmatage du filtre.
Le capet anti retour (15) s'ouvre lorsque la pompe à main (12) est utilisée, afin de permettre au carburant de passer en dérivation de la pompe d'alimentation en cours de purge du circuit avec moteur arrêté. La pompe à main (12) est située sur le boîtier du filtre et sert uniquement à purger l'air du circuit que lorsque ce dernier a été complètement vidangé.

Une valve de purge d'air (16) est prévue à cet effet sur la culasse. Cette valve et la valve (20) assurent ensemble la ventilation automatique du circuit au démarrage du moteur. L'air éventuellement présent dans le circuit est renvoyé, en même temps qu'une petite quantité de carburant, vers le réservoir (2) par le conduit de purge relié à ces deux valves.

Lors du remplacement des filtres, les obturateurs (18 et 19) des valves se ferment automatiquement pour empêcher tout écoulement de carburant au cours de cette opération. Une fois les filtres remplacés, il suffit de laisser tourner le moteur au ralenti pendant environ 1 minute pour purger automatiquement le circuit par l'intermédiaire des valves (18, 19 et 20).Un détecteur de pression (21) dans le boîtier du filtre à carburant mesure la pression d'alimentation en sortie du filtre principal. Si cette pression est insuffisante, un code de défaut s'affiche au tableau de bord. Le raccord muni d'un bouchon (22) dans le boîtier de filtre est utilisé pour les mesures de pression manuelles.
Un détecteur de présence d'eau dans le carburant (23), placé à l'intérieur du collecteur du séparateur d'eau (13), envoie un signal au conducteur si le circuit contient de l'eau. La vidange du collecteur s'effectue manuellement en dévissant le bouchon (25). Un réchauffeur de carburant (26) est par ailleurs proposé en option; son emplacement se trouve dans le collecteur du séparateur d'eau (13).
Le carburant en direction du circuit de post-traitement des gaz d'échappement (EATS) provient du côté aspiration du système d'alimentation, en amont du pré filtre, comme le montre l'illustration.

Boîtier de filtres à carburant, avec valves



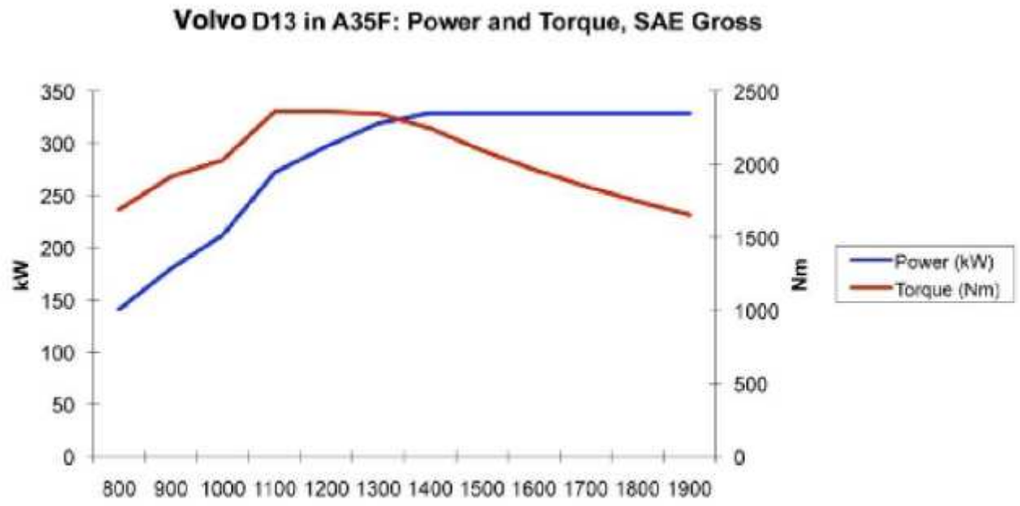
Pompe d'alimentation de carburant	
Type	Pompe à engrenages
Pression d'alimentation à :	
600 tr/min	min 220 kPa (2,2 bars)
1200 tr/min	min 375 kPa (3,75 bars)

Soupape by-pass	
Pression d'ouverture	300-550 kPa (3 – 5,5 bars)
Couple de serrage	48± 5 Nm (35±3,7 lbf ft)

Le boîtier de filtre est muni de valves intégrées aux raccords du pré filtre et du filtre principal. Ces valves empêchent tout écoulement de carburant au cours du remplacement du filtre. La valve dont est muni le raccord du filtre principal facilite en outre la purge automatique de l'air contenu dans le circuit.
Le raccord du pré filtre renferme un clapet anti retour (A), qui descend par son propre poids pour empêcher le carburant de s'échapper par ce raccord lorsque le filtre est déposé ou vide. Au démarrage du moteur, ce clapet est soulevé au-dessus de son siège par le flux de carburant (et d'air).
Le raccord du filtre principal est muni d'une valve à 2 fonctions (B), constituée d'un clapet anti retour (la même que pour le pré filtre) et d'une douille supplémentaire pour la purge automatique du circuit.
Le clapet et la douille (B) peuvent prendre 3 positions, comme le montre l'illustration :
- Remplacement du filtre, moteur arrêté : la pompe à carburant étant à l'arrêt, il n'y a aucune circulation de carburant ni d'air. La douille et le clapet sont tous deux en position basse sous l'effet de leur simple poids. Cela évite les écoulements de carburant lors de la dépose du filtre.
- Démarrage du moteur : la pompe à carburant est en marche et met en circulation essentiellement de l'air à travers le raccord du filtre principal. Le flux d'air soulève le clapet anti retour, ce qui libère le passage vers le haut en direction du flexible de purge d'air. La buse étant plus lourde, elle ne se soulève pas avant que l'air ait été purgé et que le carburant commence à circuler.

- Circuit entièrement purgé : la douille et le clapet anti retour sont en position haute, où ils sont maintenus par le flux continu du carburant traversant le raccord. La buse en position haute permet au carburant d'emprunter le raccord principal, tandis que le clapet anti-retour maintient fermé l'orifice de purge d'air.
Du fait que le boîtier du filtre à carburant est muni d'un dispositif de purge d'air automatique, aucun dégazage manuel n'est nécessaire après un changement de filtre. La pompe à main ne doit être utilisée que lorsque le circuit de carburant a été entièrement vidangé. Lors du remplacement des filtres à carburant, les nouveaux filtres doivent être mis en place à sec. La mise en place achevée, démarrez le moteur. Le moteur utilise le carburant restant dans le circuit.
Après que le moteur a fonctionné au ralenti pendant environ 1 minute (il se produira probablement des ratés au bout de 30 secondes), l'air contenu dans les nouveaux filtres en a été évacué.
Si le circuit de carburant a été entièrement vidangé, il est nécessaire d'utiliser la pompe à main pour purger l'air qu'il contient. Il faut pomper environ entre 200 et 300 fois pour évacuer la totalité de l'air. Il n'y a besoin de n'ouvrir aucun raccord de purge d'air. Après avoir purgé le circuit, démarrez le moteur et laissez-le tourner au ralenti pendant environ 3 minutes. En cas de difficultés de démarrage, continuez à dégazer manuellement et, une fois le moteur en marche, laissez-le tourner au ralenti pendant 3 minutes.

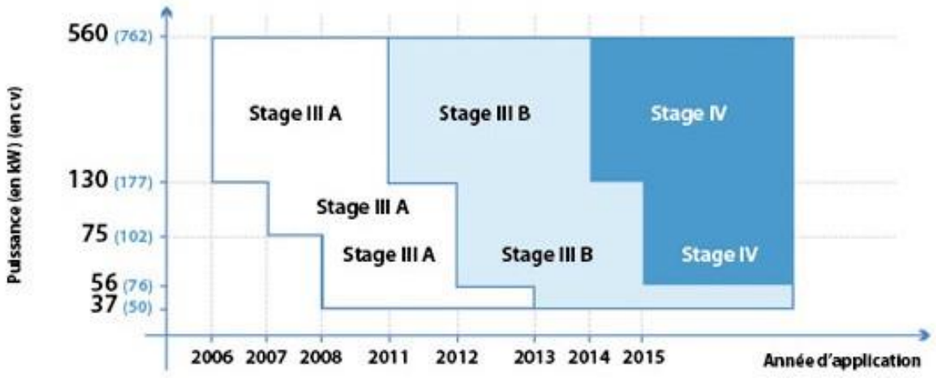
Courbe de puissance :



Calcul de la Cse :

$$Cse(g/kW.h) = \frac{m_c(g)}{P_e(kW) \times t(heure)}$$

Evolution de la norme de pollution pour les engins de travaux publics :



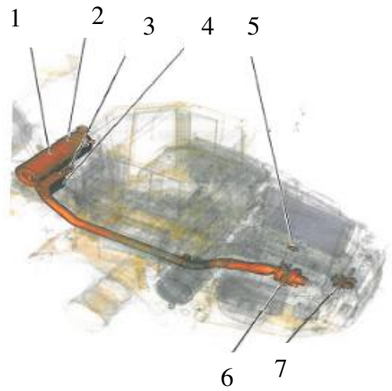
Description :

Le moteur est doté d'un système de traitement post-combustion des gaz d'échappement (EATS) sous forme d'un filtre à particules (FAP) pour respecter la limite légale en matière de particules.

Le filtre à particules est continuellement chargé de suie provenant des gaz d'échappement du moteur et doit être régénéré périodiquement.

Le processus de régénération implique l'utilisation de carburant supplémentaire et d'air ajoutés aux gaz d'échappement, qui sont enflammés et brûlés dans le brûleur (afin d'augmenter la température interne du filtre), pour calciner la suie accumulée. Quand la suie a été calcinée, le filtre à particules ne contient plus de suie et regagne sa capacité d'absorption de la suie.

Emplacement des composants :



1	Partie brûleur
2	Filtre à particules diesel (DPF)
3	Aftertreatment control module (ACM)
4	Aftertreatment support unit (ASU)
5	Clapet antiretour
6	Variable géométry turbine (VGT)
7	Pompe à air

Fonctionnement

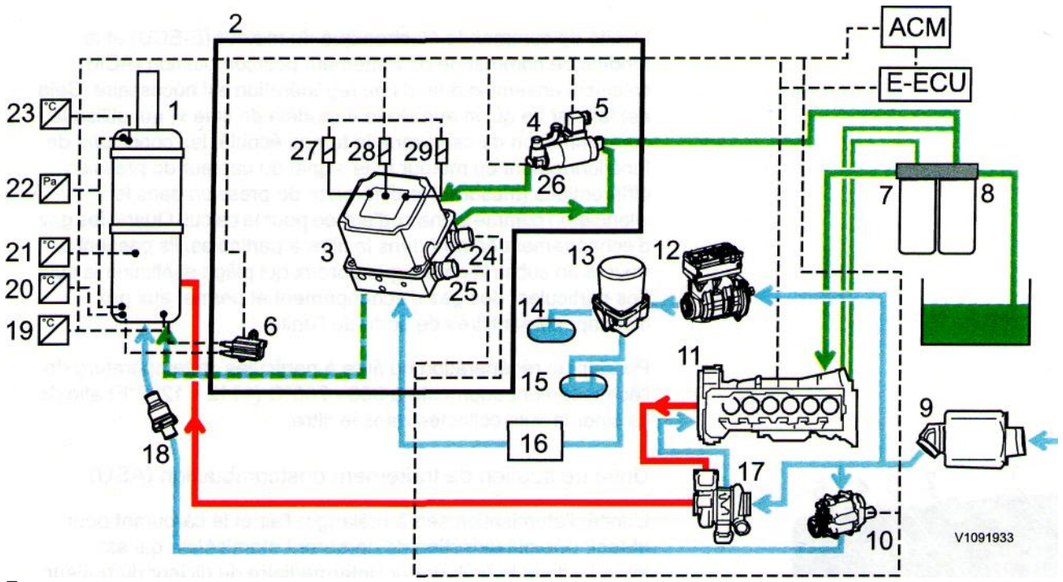


Fig.66 Système de traitement postcombustion des gaz d'échappement pendant la régénération

Vert Carburant
Bleu Air
Rouge Gaz d'échappement
Noir pointillé Câblage
ACM Module de commande de traitement postcombustion
E-ECU Unité électronique de commande du moteur

1 Silencieux
2 Unité de soutien de traitement postcombustion (ASU)
3 Module d'atomisation
4 Pompe à carburant
5 Vanne de fermeture (MA2507)
6 Bobine d'allumage (IG2501)
7 Filtre à carburant principal
8 Préfiltre à carburant
9 Filtre à air
10 Pompe à air du brûleur (MA2506)
11 Moteur diesel
12 Compresseur
13 Dessiccateur d'air
14 Réservoir d'air de régénération
15 Réservoir d'air
16 Soupape de priorité (ART seulement)
17 Turbocompresseur (Turbine à géométrie variable, VGT)
18 Clapet antiretour
19 Capteur de température d'échappement (SE2510)
20 Capteur de température de flamme (SE2529)
21 Capteur de température d'entrée du filtre à particules (SE2521)
22 Capteur de pression différentielle (SE2519)
23 Capteur de température de sortie du filtre à particules (SE2522)
24 Capteur de pression d'injecteur, SE2527
25 Capteur de pression du carburant (SE2528)
26 Pompe à carburant (MO2504)
27 Électrovanne d'air principale (PWM2504, FX1032)
28 Électrovanne d'air d'atomisation (PWM2505, FX1032)
29 Électrovanne d'injection de carburant (MA2514)

Régénération

L'unité de commande électronique du moteur (E-ECU) et le module de commande de traitement postcombustion (ACM) calculent ensemble quand une régénération est nécessaire. Cela est fait par ce qu'on appelle le « modèle de suie », qui utilise la consommation de carburant, le temps écoulé, les conditions de fonctionnement du moteur et le signal du capteur de pression différentielle (mesurant le différence de pression dans le silencieux) comme signaux d'entrée pour le calcul. Quand les gaz d'échappement entrent dans le filtre à particules, ils passent à travers un substrat céramique poreux qui piège et élimine la suie (les particules) des gaz d'échappement et permet aux gaz d'échappement filtrés de sortir de l'unité.

Pendant la régénération du filtre à particules, la température de l'échappement augmente à 600 - 700°C (1112 - 1292°F) afin de calciner la suie collectée dans le filtre.

Unité de soutien de traitement postcombustion (ASU)

L'unité d'atomisation sert à mélanger l'air et le carburant pour obtenir une pulvérisation de carburant atomisé/air, qui est injectée dans le brûleur par l'intermédiaire du gicleur du brûleur pendant la régénération.

Les pièces internes, comme le module d'atomisation, la vanne de fermeture, la pompe à carburant et la bobine d'allumage sont commandées par l'ACM.

Module d'atomisation

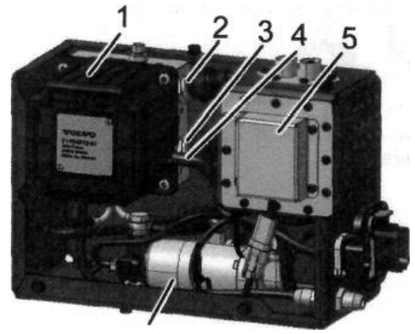


Fig.67 Unité de soutien de traitement postcombustion

1 Module d'atomisation
2 Capteur de pression d'injecteur, SE2527
3 Capteur de pression du carburant (SE2528)
4 WLO, EXC : Raccord FX1032 (pour PWM2504, PWM2505, MA2514)
ART : Raccord (pour PWM2504, PWM2505, MA2514)
5 Bobine d'allumage
6 Pompe à carburant avec moteur électrique (MO2504)

Le module comporte deux entrées avec filtre, un pour l'air et un pour le carburant. L'air sous haute pression est fourni au module d'atomisation par le compresseur. La pompe à carburant alimente le module d'atomisation en carburant. L'excès de carburant provenant du régulateur de carburant est renvoyé du module d'atomisation à l'entrée de la pompe à carburant.

Le carburant est injecté par un gicleur de carburant à commande PWM dans le flux d'air sous haute pression. L'air sous pression est utilisé pour réduire la taille des gouttelettes de carburant injecté (= atomiser le carburant) à mélanger avec le flux d'air. Ensuite, ce mélange air/carburant est injecté à travers un gicleur dans la chambre de combustion du brûleur et est enflammé par le système d'allumage.

Si la pression du gicleur diminue, la température d'échappement devient trop élevée et un code d'erreur est généré.

Si la pression du carburant devient trop basse, l'injecteur de carburant (MA2514) se ferme pour empêcher l'air de vider le système d'alimentation en carburant.

Pendant le fonctionnement normal du moteur, un petit flux d'air est utilisé pour purger le gicleur et l'empêcher de se boucher.

Résumé

Le système de traitement postcombustion des gaz d'échappement (EATS) prend la forme d'un filtre à particules diesel (FAP) pour pouvoir bloquer les particules. Le filtre à particules est continuellement chargé de suie provenant des gaz d'échappement du moteur et doit être régénéré périodiquement.

La suie provient principalement de la combustion du carburant et est calcinée lors de la régénération du filtre.

Les cendres proviennent principalement de l'huile moteur et de l'usure du moteur. Les cendres ne sont pas calcinées pendant la régénération.

Un mélange air/carburant est injecté dans le brûleur.

Le mélange est enflammé par l'étincelle générée entre les allumeurs. La flamme qui en résulte chauffe le filtre à particules à la température nécessaire pour calciner la suie.

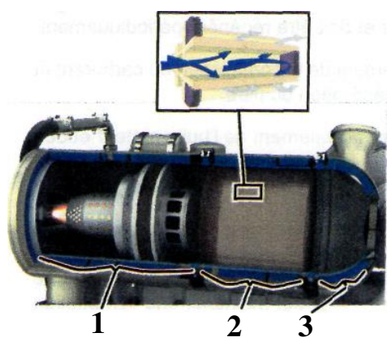
Pour maintenir une combustion stable, de l'air de combustion est également ajoutée. Le processus de régénération est à autorégulation grâce aux quatre capteurs de température du silencieux et au capteur de pression différentielle.

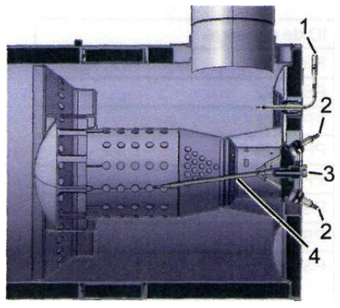
Le logiciel attend un signal de l'E-ECU pour lancer le processus de régénération. L'E-ECU démarre le processus de régénération par l'intermédiaire de l'ACM quand tous les paramètres sont corrects et qu'aucun message d'erreur et code d'erreur n'est généré par les actionneurs suivants :

Pompe à carburant	Électrovanne d'air d'atomisation
Vanne de fermeture du carburant	Électrovanne d'air principale
Électrovanne d'air de combustion	Injecteur de carburant
Allumeurs	

Vue détaillée du pot d'échappement

1 Section bruleur
2 Section filtre à particules
3 Section sortie





Vue détaillée du brûleur

1 Capteur de température d'échappement
2 Allumeurs
3 Injecteur de mélange air/carburant
4 Capteur de température de flamme

Pression différentielle du filtre à particules

Seuil avant régénération d'entretien	15,2kPa(2,2psi)
Seuil après régénération d'entretien	9kPa(1,3psi)

Présentation du tableau de bord



L'écran d'information situé au centre du tableau de bord affiche les données suivantes : séquence de démarrage, information sur les composants et le fonctionnement de la machine, alarmes et messages concernant la machine.

1. Feux de route (bleu)
2. Gyrophare (orange)
3. Eclairage de travail (orange)
4. Frein de stationnement serré (rouge)
5. Pression d'huile moteur insuffisante (rouge)
6. Défaut de charge des batteries (rouge)
7. Ceinture de sécurité non bouclée (rouge)
8. Avertissement général concernant l'adblue / DEF (orange) série G uniquement
9. Régénération demandée (orange) A35G A40G uniquement
10. Régénération en cours, température d'échappement élevée (orange) A35G A40G uniquement
11. ATC (contrôle automatique de la traction) débrayé (orange)
12. Frein de chargement et déversement orange)
13. Montée de benne (rouge)
14. Freins de route actionnés (vert)
15. Température
16. Niveau de carburant
17. Tachymètre
18. Indicateur de direction gauche (vert)
19. Témoin d'alarme centralisé (rouge)
20. Alarme centralisée (orange)
21. Témoin d'alarme centralisé (vert)
22. Indicateur de direction droit (vert)
23. Ecran d'information
24. Compte tours
25. Pression d'accumulateur dans le circuit de freinage de l'élément benne.
26. Pression d'accumulateur dans le circuit de freinage de l'élément tracteur

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.