

SECTION 11-315.01C

SYSTÈME D'ÉCHAPPEMENT FPD ET RCS

PRÉCAUTIONS



AVERTISSEMENT

La régénération stationnaire du système d'échappement à filtre à particules diesel (FPD) et à système de réduction catalytique sélective (RCS) ne doit jamais être exécutée à l'intérieur d'un bâtiment ni sous un auvent ou un autre type d'installation similaire. Voir le manuel de Cummins, fourni par Nova Bus.



ATTENTION

Ce véhicule ne doit fonctionner qu'au carburant diesel à TRÈS FAIBLE TENEUR EN SOUFRE.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Voir Figure 1.

Le moteur diesel Cummins, installé sur les autobus NOVA LFS, est équipé d'un filtre à particule diesel (FPD) et d'un système de réduction catalytique sélective (RCS). Le FPD permet de réduire les émissions polluantes au niveau exigé par l'EPA (Environmental Protection Agency) et par le CARB (California Air Resources Board). Intégré au FPD, le système RCS contient des composés chimiques favorisant la transformation des oxydes d'azote (NO_x) contenus dans le système d'échappement en émissions non nocives. Ceci est rendu possible grâce à l'injection d'un fluide d'échappement diesel (FED), une solution hautement purifiée d'urée et d'eau, à l'intérieur du flux d'échappement, entre le FPD et l'unité RCS.

Le moteur est aussi équipé d'un système de recirculation des gaz d'échappement (RGE). Le système RGE détourne une partie des gaz d'échappement, puis les réachemine dans les cylindres afin d'abaisser la température de combustion et de réduire les émissions d'oxydes d'azote (NO_x). Pour arriver à réduire efficacement les émissions de particules et de NO_x, la quantité de gaz d'échappement recyclés et d'air doit faire l'objet d'un dosage précis dans le moteur. Ainsi, le système utilise un turbocompresseur à géométrie variable (TGV) perfectionné qui assure la régulation continue de la quantité d'air fournie au moteur.

Lors de la vérification des émissions polluantes du système d'échappement, s'assurer que les autres éléments du véhicule pouvant influencer le niveau des émissions de gaz polluants (le TGV, les injecteurs, la pompe à carburant, le refroidisseur du compresseur et sa tubulure, le FPD et sa tubulure, de même que le réservoir de FED et sa tubulure) fonctionnent adéquatement et fournissent un rendement optimal.

Le FPD et les composants du système RCS sont faits d'acier inoxydable très épais, ce qui assure une durée de vie maximale du système antipollution. Les tuyaux d'échappement verticaux en acier inoxydable sont conçus et façonnés pour épouser les formes des composants du moteur. Les tuyaux sont attachés aux raccords avec des boulons en U. Le FED est contenu dans un réservoir de plastique situé dans le compartiment moteur, du côté trottoir du véhicule.

Le système RGE, le FPD et le système RCS font partie intégrante de l'installation du moteur ISB 2010 ou ISL 2010. Au moment de remplacer le FPD, il est donc essentiel de choisir une pièce de rechange qui soit compatible avec ce moteur. N'utiliser toujours que des pièces de rechange conformes. Pour de l'information sur le remplacement du FPD, voir la rubrique **FILTRE À PARTICULES DIESEL (FPD)** de cette section et le **MANUEL DE PIÈCES** de Nova Bus.

Certaines sections du système d'échappement sont couvertes d'écrans thermiques tissés, conçus et installés pour dissiper la chaleur qui se crée durant le fonctionnement normal du système. **UN VÉHICULE NE DOIT JAMAIS RETOURNER EN SERVICE SANS QUE CES ÉCRANS SOIENT INSTALLÉS CORRECTEMENT.** Voir Figures 3 et 17.

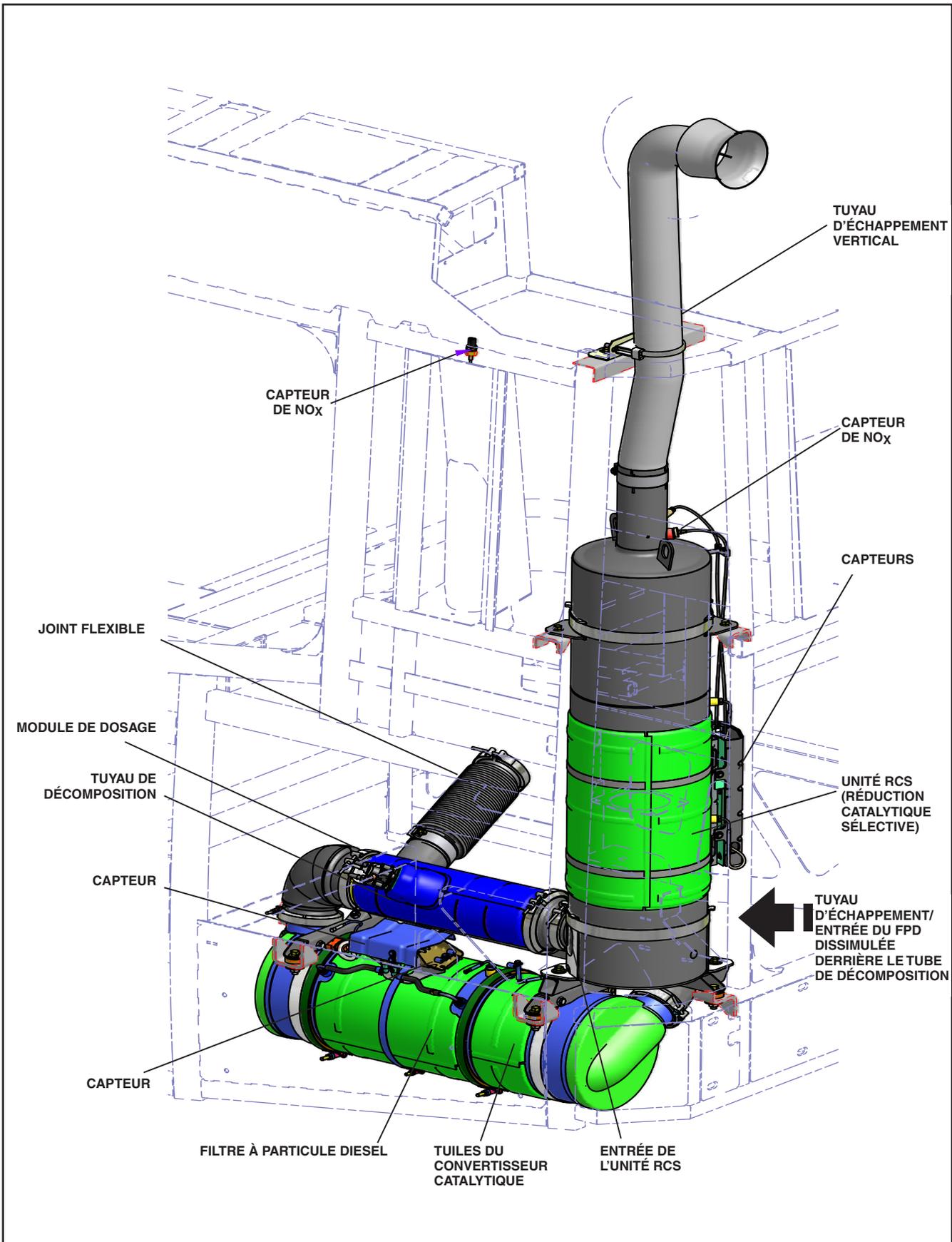


Figure 1 - FPD et système RCS

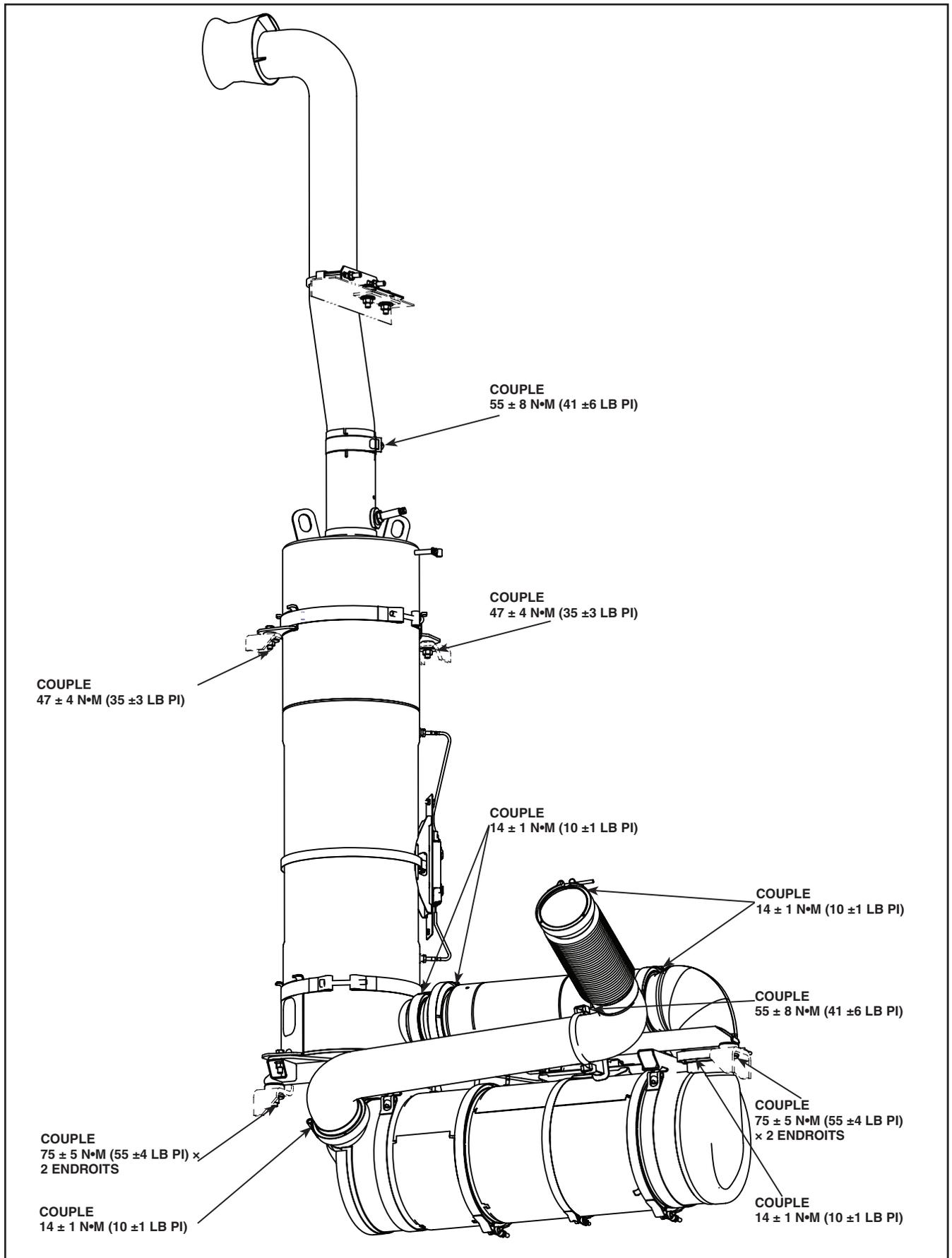


Figure 2 - Les valeurs des couples de serrage des points de fixation et des colliers

ENTRETIEN



AVERTISSEMENT

Lorsque le moteur fonctionne dans un endroit clos, l'échappement doit être dirigé vers l'extérieur.

Inspecter le système d'échappement pour détecter les signes d'affaiblissement et les fuites. Les tuyaux plissés ou bosselés peuvent provoquer une contre-pression excessive, une perte de puissance et des dommages aux composants de la chambre de combustion. Les fuites d'échappement sont généralement le résultat de boulons desserrés, de tuyaux corrodés ou d'un FPD percé. Les composants endommagés doivent être remplacés immédiatement.



ATTENTION

Pour plus de renseignements sur l'entretien, voir les manuels d'entretien de Cummins.

DOMMAGES AUX CONVERTISSEURS CATALYTIQUES

Les dommages potentiels aux convertisseurs catalytiques et les pannes du système FPD et RCS qui y sont reliées peuvent être détectés par les symptômes suivants :

- Surchauffe de l'entrée d'air
- Surchauffe de la tête du moteur
- Surchauffe du moteur
- Perte de puissance
- Faible puissance du moteur
- Diminution de la puissance du moteur (protection automatique)
- TGV bruyant
- Surchauffe du TGV
- Température de l'huile trop élevée



REMARQUE

Un entretien adéquat de ces systèmes est nécessaire afin de se conformer aux normes gouvernementales en matière d'émissions polluantes.



Figure 3 - Écrans thermiques tissés

REPLACEMENT DU JOINT FLEXIBLE ENTRE LE TGV ET LE FPD

Voir Figure 2, Figure 4 et Figure 5.

DÉPOSE

Enlever le tuyau existant et le remplacer par le nouveau en utilisant, si possible, les mêmes colliers de serrage du haut et du bas pour maintenir le joint en place.

POSE

Afin d'éliminer les contraintes de pression imposées au joint flexible, installer le joint en respectant les étapes suivantes :

1. Attacher la première section du tuyau au TGV avec le collier de serrage. Voir Figure 4.
2. Attacher l'autre section du tuyau au système d'échappement. Prendre garde de ne pas étirer le joint flexible entre les deux sections de tuyau. L'entrée de l'échappement devra probablement être placée à l'intérieur de ce tuyau pour raccorder adéquatement le tuyau. Voir Figure 5.
3. Fixer à l'aide du collier en V CES. Le collier doit être glissé sur les soufflets jusqu'à ce qu'il soit arrêté par les crans d'arrêt (2 endroits).

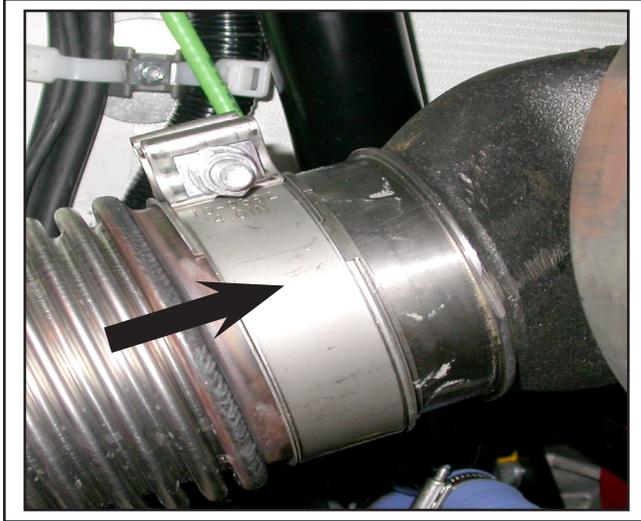


Figure 4 - Collier de serrage du TGV

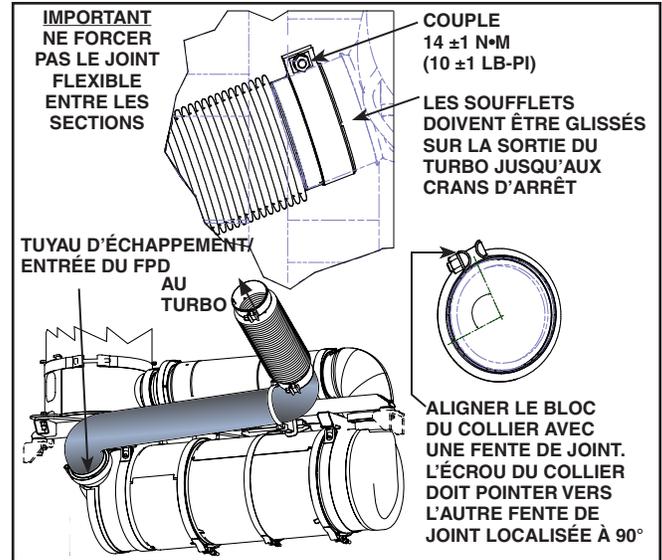


Figure 5 - Connexion du tuyau entre le TGV et le FPD

RÉGÉNÉRATION

Le système maintient continuellement un certain niveau de propreté par un procédé de **RÉGÉNÉRATION**, où le moteur brûle les particules accumulées à très haute température. La régénération a pour effet de réduire les émissions nocives. Trois modes de régénération sont possibles : **PASSIF**, **ACTIF** et **STATIONNAIRE**.

MODE PASSIF

Le moteur Cummins 2010 est optimisé pour la régénération passive. Lorsque le moteur atteint la température de consigne déterminée par la programmation du véhicule, la régénération passive s'active automatiquement après chaque 24 heures d'utilisation moteur. Ce mode détruit les particules en augmentant la température de l'échappement lorsque le véhicule est en service. Aucune intervention du conducteur n'est nécessaire. Le nettoyage peut durer jusqu'à 40 minutes.

MODE ACTIF

À de rares occasions, une régénération active peut être nécessaire pour retirer une accumulation de particules dans le FPD en raison d'une température d'échappement insuffisante. La température de l'échappement augmente par l'action du TGV et du dosage du carburant afin d'oxyder le filtre alors que le véhicule est en service. Aucune intervention du conducteur n'est nécessaire. Le nettoyage peut prendre de 15 à 20 minutes et il n'est pas essentiel que la période d'entretien soit continue.

MODE STATIONNAIRE

La régénération stationnaire est identique à la régénération active, mais elle s'effectue manuellement alors que le véhicule est stationnaire et au point mort (N). Ce mode permet d'activer une régénération en dehors du cycle de fonctionnement normal. Ce mode doit être utilisé en dernier recours pour assurer la propreté du filtre.



ATTENTION

Si un le voyant VÉRIFIER MOTEUR s'allume sur le tableau de bord et que le code d'erreur indique un problème lié à la régénération, le FPD devra être nettoyé selon une méthode particulière. Dans ce cas, il est nécessaire de communiquer avec votre centre de service Cummins local.



AVERTISSEMENT

La régénération stationnaire du système d'échappement à filtre à particules diesel (FPD) ne doit jamais être exécutée à l'intérieur d'un bâtiment ni sous un auvent ou une structure similaire. Voir le manuel de Cummins, fourni par Nova Bus.



ATTENTION

La température à la sortie de l'échappement, au bout du tuyau d'échappement arrière, peut s'élever jusqu'à 600 °C (1100 °F) pendant la régénération.

La régénération stationnaire peut être exécutée à tout moment, mais certaines conditions doivent être respectées :

- Véhicule immobilisé et au point mort (N).
- Vitesse du véhicule à 0 (pédale de l'accélérateur non sollicitée).
- Freins de service relâchés (pédale non sollicitée)
- Démarrage du moteur effectué à partir de l'arrière du véhicule.



ATTENTION

Avant d'activer la régénération stationnaire, mettre en place une zone sûre pour l'échappement, vérifier les surfaces du système d'échappement et se préparer pour des changements de régime du moteur pendant la régénération.

Pour procéder à une régénération stationnaire, deux façons sont possibles, selon la programmation du moteur :

RÉGÉNÉRATION STATIONNAIRE AVEC LOGICIEL INSITE DE CUMMINS

Cummins offre un outil d'entretien électronique (programme informatique) nommé **INSITE**. Ce programme peut être utilisé pour le diagnostic du système d'après-traitement. Tous les diagnostics et les informations sont complètement intégrés dans l'outil **INSITE**. Il est aussi possible d'utiliser **INSITE** pour activer manuellement la régénération stationnaire.

La régénération s'amorce seulement après qu'un technicien de service a confirmé que toutes les conditions et mesures de sécurité nécessaires sont remplies. Voir le manuel d'entretien et le manuel d'opération de **CUMMINS** pour plus d'informations sur le programme **INSITE**.

RÉGÉNÉRATION STATIONNAIRE AVEC INTERRUPTEUR DE RÉGÉNÉRATION

Un voyant lumineux FPD (voir Figure 6) indiquant les besoins en régénération du système peut être activé ou désactivé selon la programmation du moteur. La régénération stationnaire peut être activée à l'aide de l'interrupteur de régénération (situé sur le boîtier de commande du moteur) seulement lorsque le voyant lumineux FPD est activé. À ce moment, les besoins en régénération sont divisés en plusieurs stades progressifs, indiqués par le voyant.

(A) MARCHE - Plein

- Le premier stade (**MARCHE - Plein**) devrait permettre au véhicule de compléter un changement de cycle de service typique. Il accorde suffisamment de temps pour que le véhicule retourne à un atelier d'entretien ou pour qu'il modifie son cycle de service sans nuire au trajet en cours.

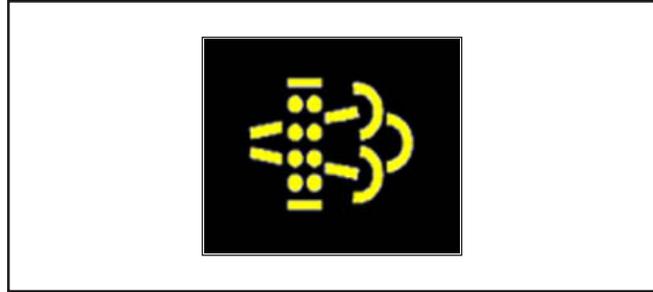


Figure 6 - Voyant lumineux FPD

- Le voyant perçoit lorsqu'une action corrective (changement de cycle de service ou déclenchement d'une régénération stationnaire) a été apportée et s'éteint à ce moment. Si cette action n'a pas été suffisamment longue pour que la régénération soit complétée, le voyant retourne à son état d'indication approprié.

(B) CLIGNOTANT

- Le voyant FPD indique que le filtre a été **INCAPABLE** de se régénérer sous les conditions de fonctionnement du moteur précédentes et qu'une action doit être apportée pour qu'une régénération active soit complétée.
- L'action corrective peut consister en un changement de cycle de service/charge du moteur ou en amorçant une régénération stationnaire.

(C) CLIGNOTANT AVEC TÉMOIN VÉRIFIER MOTEUR ambre

- Lors d'une régénération stationnaire du filtre à particules, le régime du moteur augmente pour aider le procédé de régénération. Tout dispositif auxiliaire qui dépend du régime du moteur pour fonctionner adéquatement doit être désactivé lors d'une régénération stationnaire.

CIRCUIT DU FLUIDE D'ÉCHAPPEMENT DIESEL (FED)

Voir Figure 7.

Le circuit du fluide d'échappement diesel (FED) comprend un réservoir de 38 litres (10 gallons) qui contient le fluide requis, un module d'alimentation FED, une unité de contrôle de dosage, un module de contrôle électronique, des conduites qui servent à l'alimentation en FED et des éléments chauffants pour ces conduites.

Le FED est un fluide obtenu par la dissolution d'urée dans de l'eau pour créer une solution aqueuse à 32,5 % de concentration. La composition de cette solution est définie dans la norme ISO 22241-1. Le FED est une solution liquide et claire pourvue d'une légère odeur d'ammoniac.

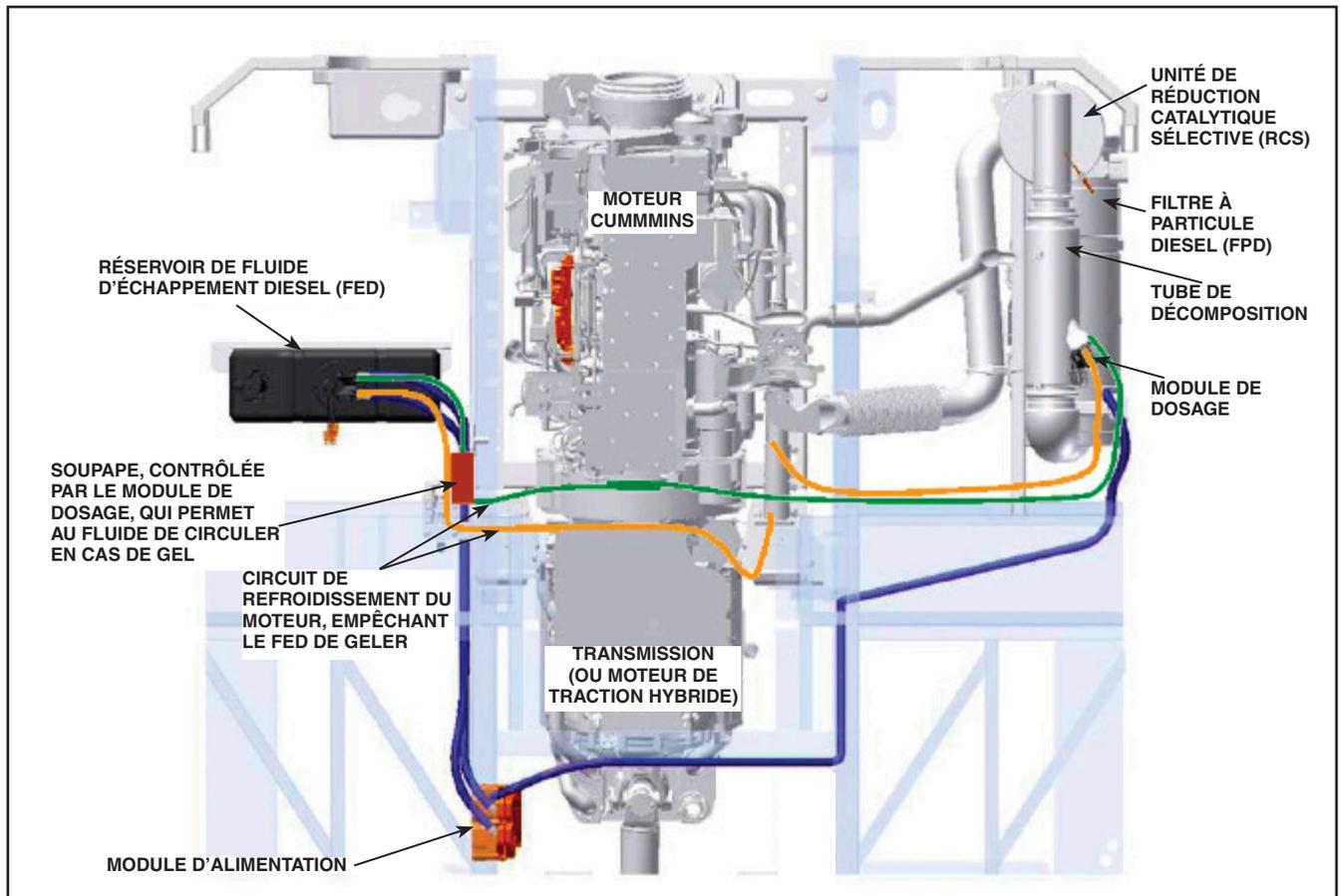


Figure 7 - Circuit du fluide d'échappement diesel (typique)

Le FED est emmagasiné dans un réservoir monté sur la structure du véhicule. Le réservoir fournit le FED à un **MODULE D'ALIMENTATION**. Le **MODULE D'ALIMENTATION** est commandé électroniquement par une **UNITÉ DE CONTRÔLE DE DOSAGE**. Le module d'alimentation possède un système de dosage et de pompage très précis afin d'approvisionner le module de dosage dans le système d'échappement du moteur. La quantité de FED injecté dans l'échappement est gérée par le module de contrôle électronique de Cummins.

L'eau du FED s'évapore rapidement et le FED se change en ammoniac lorsqu'il entre en contact avec les gaz d'échappement chauds. L'ammoniac réagit avec les NO_x en circulant au-dessus d'un catalyseur. À la fin du processus, les émissions qui dégage le tuyau d'échappement sont constituées d'azote (N₂) et d'eau (H₂O), des gaz inoffensifs.

Le FED commence à geler à -11 °C (12 °F). En dégelant, le FED retourne à son état liquide. La température du FED entreposé ne doit pas excéder 50 °C (122 °F). Les composants les plus susceptibles de geler sont les conduites et les raccords externes localisés entre le réservoir de FED et le module d'alimentation. Les conduites et les raccords exposés peuvent geler facilement, ce qui empêcherait le FED de circuler. Pour cette raison, des éléments chauffants reliés au circuit du liquide de refroidissement du moteur sont intégrés au système afin d'empêcher le gel de ces composants pendant le fonctionnement normal du véhicule.

RÉSERVOIR DE FED

Voir Figure 8.

Le réservoir de FED est localisé derrière le réservoir de carburant, du côté trottoir du véhicule. Le réservoir est fait de plastique. Il nécessite peu d'entretien, autre que de le garder propre.

Le réservoir inclut un élément chauffant qui utilise le circuit de refroidissement du moteur pour prévenir le gel du fluide, un capteur de niveau, un capteur de température et un filtre à tamis de 100 microns. Le filtre doit être inspecté régulièrement afin de déterminer s'il doit être nettoyé ou remplacé. À titre indicatif, changer ce filtre de 100 microns tous les 160 000 km (100 000 mi), ou tous les deux ans, pour les véhicules en service régulier. Un bouchon de vidange est localisé au fond du réservoir.



AVERTISSEMENT

Puisque le goulot de remplissage du réservoir FED est très près de celui du réservoir de carburant, s'assurer qu'aucune trace de carburant n'entre dans le réservoir de FED. Si du carburant entre dans ce réservoir par inadvertance, ce dernier doit être retiré du véhicule et nettoyé en profondeur.

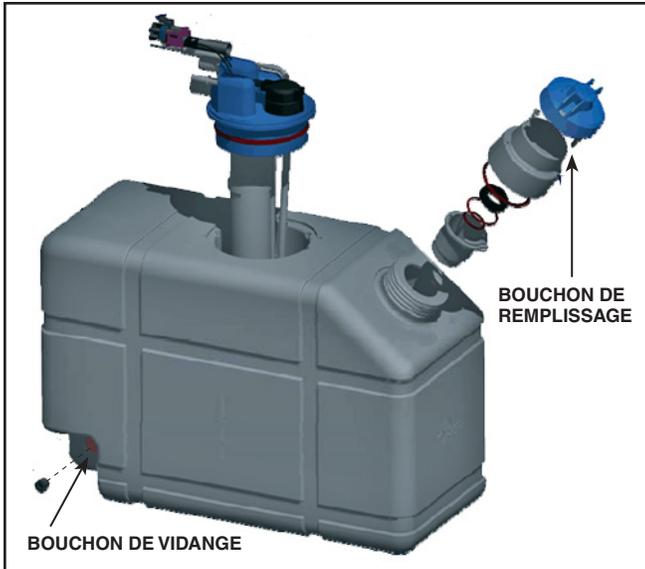


Figure 8 - Réservoir de fluide d'échappement diesel



AVERTISSEMENT

Il est également important d'éviter de déverser du FED sur les composants chauds du système d'échappement, car le fluide pourrait s'hydrolyser et se changer en ammoniac. Tout déversement doit être évité, puisque chimiquement, le FED constitue un sel et une base forte pouvant corroder les autres matériaux, incluant les matériaux mous et certains polymères.

De 4 à 7 litres (1 à 1,8 gallon) de fluide sont requis par 100 litres (26 gallons) de carburant diesel. Les intervalles de remplissage du réservoir dépendent de la consommation en carburant.

PROCÉDURE DE NETTOYAGE DU BOUCHON DE REMPLISSAGE DU FED

Le nettoyage du bouchon préviendra l'accumulation des cristaux et minimisera certains problèmes de ventilation. Cette procédure doit être exécutée mensuellement sur les véhicules qui opèrent dans des conditions normales. S'il y a des indications de problèmes de ventilation (par exemple : remise sous pression quand le bouchon est enlevé), le bouchon doit être nettoyé aussi rapidement que possible. Voir le document du fabricant fourni par Nova Bus pour plus de détails.

DÉPOSE

1. S'assurer que l'interrupteur d'alimentation principal est en position **HORS FONCTION (OFF)**.
2. Vidanger le circuit de refroidissement du moteur.
3. Vidanger le FED du réservoir. Le récupérer dans un contenant approprié. Lorsqu'il est plein, le réservoir pèse environ 45 kg (100 lb). La localisation du bouchon de vidange est illustrée en Figure 8.
4. Déconnecter les deux connexions de FED et les deux connexions de liquide de refroidissement sur le dessus du réservoir. Les connexions de FED sont des raccords rapides.
5. Déconnecter la connexion électrique du harnais.
6. Retirer les boulons qui fixent le support de filtre à carburant au cadre du réservoir de FED.
7. Retirer les boulons qui fixent le cadre du réservoir de FED à la structure du véhicule.
8. Retirer les deux boulons qui fixent les deux sangles autour du réservoir.
9. Descendre le réservoir et le retirer du dessous du véhicule.

INSTALLATION

Pour installer le réservoir de FED, suivre les étapes de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

Une fois le réservoir installé, le remplir de fluide d'échappement diesel recommandé.



AVERTISSEMENT

Il est interdit d'utiliser tout autre type de liquide que le FED, et ce, tel qu'il est recommandé par la norme ISO 22241-1.

MODULE D'ALIMENTATION

Voir Figure 9.

Le module d'alimentation est intégré au système d'injection afin d'injecter dans le système d'après-traitement du système d'échappement une dose précise de FED. Il est fixé à la structure sous le véhicule, du côté trottoir, près de l'arbre de transmission. Voir Figure 7.



ATTENTION

Ce composant électronique est très fragile et doit être manipulé avec soin. Il peut se briser s'il est échappé.

Le module d'alimentation comprend deux filtres : un filtre principal de 10 microns et un filtre d'entrée de 100 microns. Seul le filtre principal peut être remplacé. Il doit être inspecté régulièrement et remplacé au besoin. Changer le filtre à 321,500 km (200,000 mi), ou 6,500 heures, selon la première. Se référer au site web **INSITE** de Cummins.

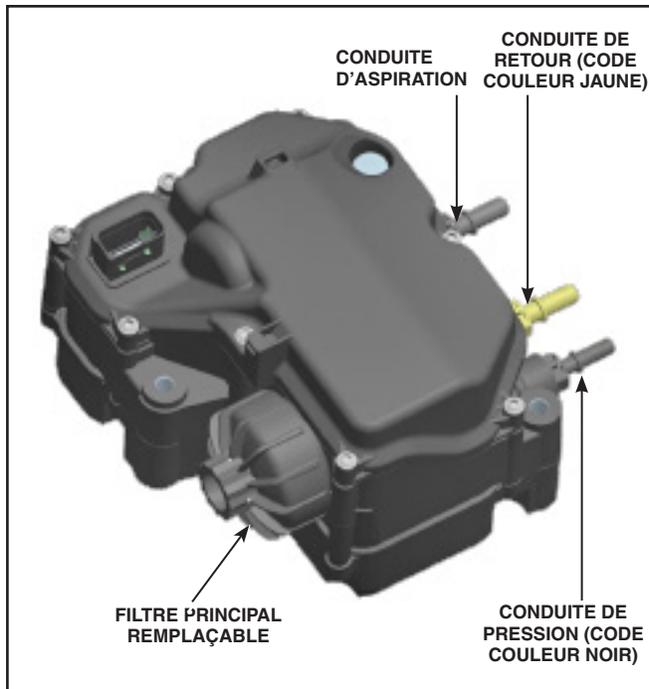


Figure 9 - Module d'alimentation

DÉPOSE

1. S'assurer que l'interrupteur d'alimentation principal est en position **HORS FONCTION (OFF)**.
2. Vidanger le circuit de refroidissement du moteur.
3. Déconnecter les deux connexions de FED et la connexion de liquide de refroidissement sur le module. Les connexions des raccords rapides.
4. Déconnecter la connexion électrique du harnais.
5. Retirer les écrous des goujons qui fixent le module à la structure.

INSTALLATION

Pour installer le module d'alimentation, suivre les étapes de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

MODULE DE DOSAGE



AVERTISSEMENT

CE MODULE EST EXCESSIVEMENT FRAGILE. S'IL EST ÉCHAPPÉ, IL NE DOIT PAS ÊTRE RÉUTILISÉ.

Voir Figure 10.

Le **MODULE DE DOSAGE** est localisé sur le tube de décomposition. Sa fonction est de mesurer les doses de FED à injecter dans le flux d'échappement. Il est constamment refroidi avec le liquide de refroidissement du moteur.

La conduite de pression se connecte au module de dosage à l'aide d'un raccord rapide 5/16 po SAE J2044 et les conduites d'alimentation et de retour du liquide de refroidissement se connectent au module de dosage à l'aide de raccords rapides 3/8 po SAE J2044. Le module de dosage inclut un filtre de 40 µm non remplaçable, installé sur le circuit de FED.



ATTENTION

Ne pas utiliser le module de dosage comme poignée pour soulever l'assemblage du tube de décomposition.

DÉPOSE

1. S'assurer que l'interrupteur d'alimentation principal est en position **HORS FONCTION (OFF)**.
2. Vidanger le circuit de refroidissement du moteur.
3. Déconnecter le connecteur du capteur électronique.
4. Pour faciliter la réinstallation, identifier les trois raccords rapides de la conduite de pression. Déconnecter les raccords rapides.
5. Retirer les trois boulons qui fixent le module de dosage à la bride du tube de décomposition.

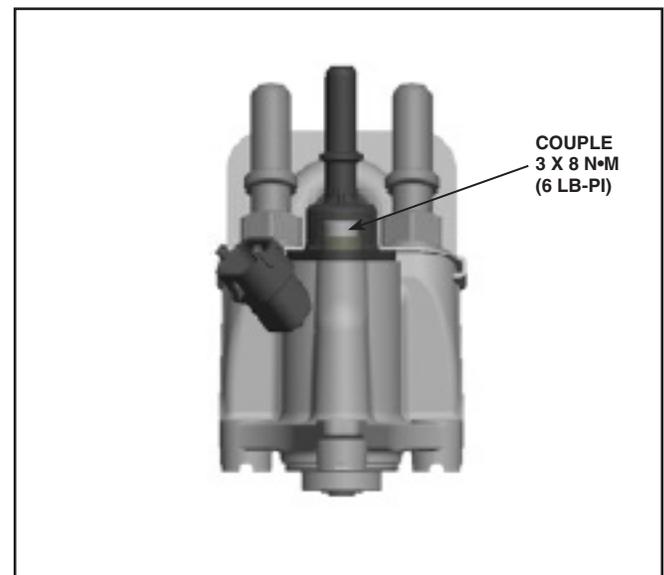


Figure 10 - Module de dosage

INSTALLATION

Pour installer le module de dosage, suivre les étapes de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

Serrer les boulons aux valeurs de couple indiquées en Figure 11.

TUBE DE DÉCOMPOSITION

Voir Figure 12.

Le tube de décomposition est localisé entre le FPD et l'unité RCS.

Un module de dosage de FED est intégré au tube de décomposition. Le tube est conçu pour permettre à l'ammoniac du FED de se décomposer et de se mélanger adéquatement au flux d'échappement avant d'atteindre l'unité RCS.

Le tube de décomposition doit être installé sur le plan horizontal (± 2 degrés).



REMARQUE

Si pour quelque raison que ce soit, le tube de décomposition doit être remplacé, il peut seulement être fourni par Cummins Emissions Solutions. Voir la documentation de Cummins pour les numéros de pièce de remplacement adéquats.

Des joints d'étanchéité et des joints complets de type Marman doivent être utilisés sur toutes les connexions entre le FPD et l'unité RCS.



REMARQUE

Le tube de décomposition doit être installé de façon à ce que l'injecteur dans le module de dosage FED soit dirigé vers l'entrée de l'unité RCS.

Serrer les colliers de type Marman (grands colliers) sur ce joint au couple indiqué en Figure 12.

CRISTALLISATION

Des cristaux durs et blancs d'ammoniac peuvent s'accumuler à l'intérieur du tube de décomposition. Cummins recommande de régénérer plus fréquemment le moteur pour retirer les cristaux pendant le fonctionnement normal du véhicule. Cummins a assigné une cote de 1 à 5 pour définir les différents niveaux de cristallisation

- **Niveaux 1 à 4** : Aucun avertissement électronique. Nettoyer par régénération.
- **Niveau 5** : Avertissement avec code d'anomalie moteur. Le tube de décompression doit alors être déposé afin de déloger les cristaux. Pour déloger les cristaux, utiliser un outil pointu comme un poinçon, une alène, etc.

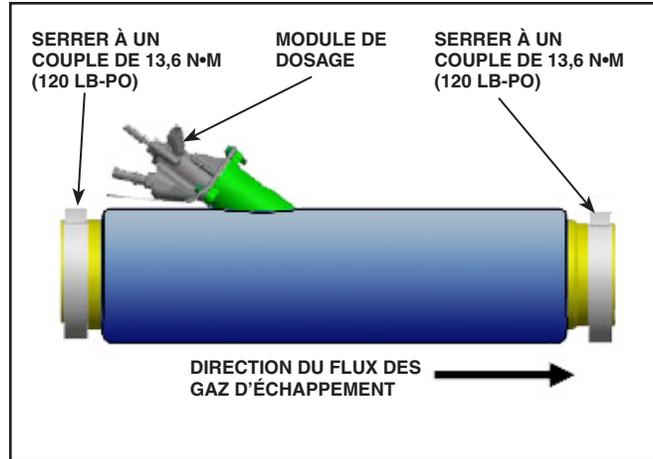


Figure 11 - Tube de décomposition

DÉPOSE

Avant de déposer le tube de décomposition, déconnecter d'abord le module de dosage, sans toutefois le déposer du véhicule.

1. S'assurer que l'interrupteur d'alimentation principal est en position **HORS FONCTION (OFF)**.
2. Vidanger le circuit de refroidissement du moteur.
3. Déconnecter le connecteur du capteur électronique.
4. Retirer les colliers de type Marman à chaque extrémité du tube de décomposition.
5. Retirer soigneusement les joints d'étanchéité à chaque extrémité du tube. Ces joints devront être réutilisés lors de la réinstallation.

INSTALLATION

Pour installer le tube de décomposition, suivre les étapes de la procédure de **DÉPOSE** dans l'ordre inverse.

FILTRE À PARTICULE DIESEL (FPD)

Voir Figure 13.

Le filtre à particule diesel (FPD) est installé entre le TGV et le tube de décomposition. Il est conçu pour accumuler l'excès de suie (particules) qui traverse le convertisseur catalytique et pour empêcher ces particules d'être rejetées dans l'atmosphère.

**REMARQUE**

Voir le manuel d'opération de Cummins pour plus d'informations sur ce composant et sur les intervalles d'échange ou de nettoyage du filtre.

**REMARQUE**

L'unité de filtration interne du FPD installé sur ce véhicule NE PEUT ÊTRE NETTOYÉE MANUELLEMENT. Elle est conçue pour être nettoyée seulement de l'une des deux façons suivantes :

1. Par l'intermédiaire du programme d'échange de Cummins.
2. En utilisant un dispositif collecteur à haute pression entièrement automatique, soit sur place, soit à un autre atelier d'entretien.

DÉPOSE**ATTENTION**

Afin de prévenir tout risque de blessures, prendre toutes les dispositions nécessaires pour se protéger la bouche, le nez, les mains et les yeux.

**ATTENTION**

Le FPD est très lourd et contient des composants fragiles. MANIPULER AVEC SOIN. Lors de la dépose, il est possible d'abaisser le système d'échappement pour le retirer de sa position d'installation ou de lever le véhicule pour faciliter sa dépose; dans les deux cas, supporter le système d'échappement adéquatement pour une opération sécuritaire.

Voir Figure 13.

1. Retirer le cache-poussière sous le FPD.
2. Retirer les deux boulons du cadre du réchauffeur auxiliaire.
3. Laisser le cadre et le réchauffeur balancer vers le bas pour qu'ils n'entravent pas la dépose du FPD, qui doit être retiré par le dessous du véhicule.
4. Débrancher les deux connecteurs du harnais électrique Nova Bus qui connectent les capteurs du FPD.
5. Retirer les écrous des brides à ressort angulaires à chaque extrémité du FPD.

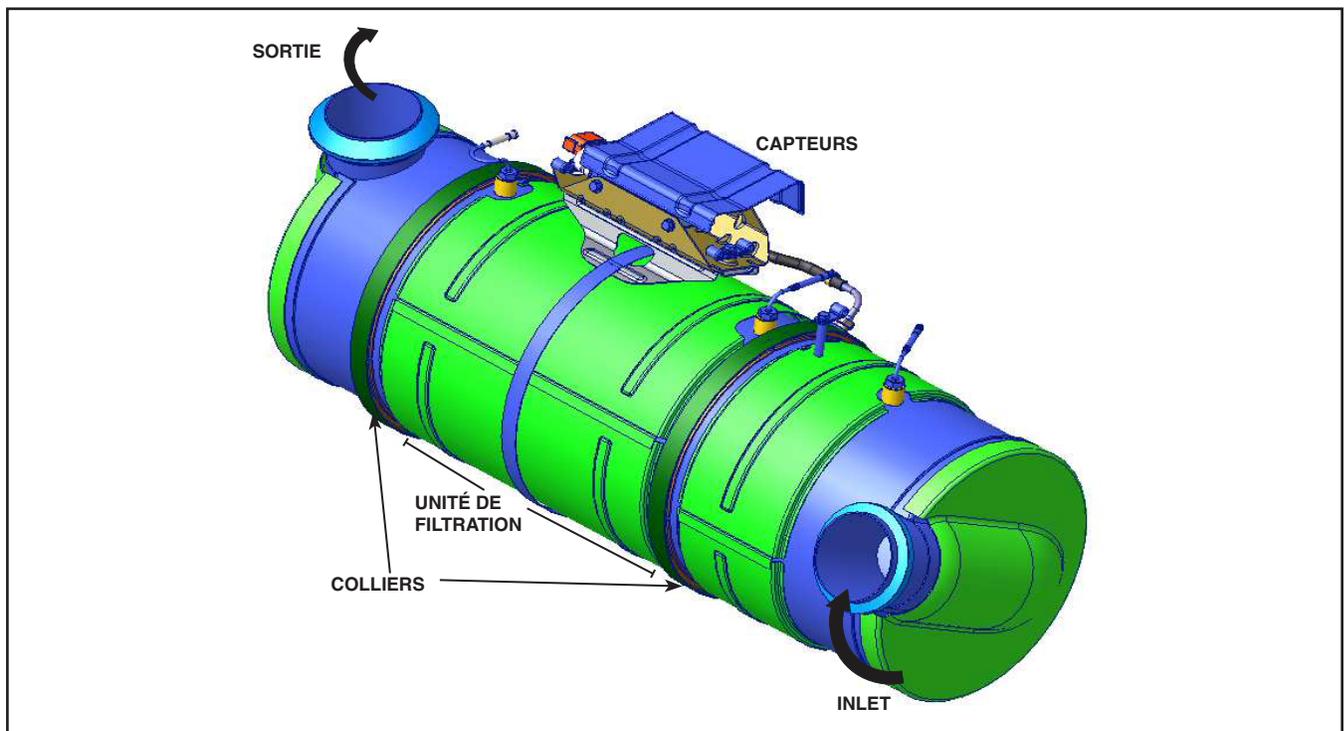


Figure 12 - Filtre à particule diesel (FPD)

6. Retirer les colliers qui fixent le tube de décomposition au FPD.
7. Retirer les boulons des supports de montage, qui fixent le FPD à la structure. Voir Figure 13.
8. S'assurer de supporter le poids du FPD.
9. Descendre le FPD. S'assurer de ne pas endommager les grands joints toriques à l'entrée et à la sortie du FPD.

**REMARQUE**

Examiner les pièces pour les signes d'usure ou de dommages. Voir le MANUEL DE PIÈCES pour les pièces de rechange.

POSE**REMARQUE**

Avant l'installation, vérifier l'état de tous les composants du système. Voir le manuel de pièces pour le numéro des pièces de remplacement.

**REMARQUE**

Le joint torique localisé sur le collier de fixation doit être remplacé chaque fois que le FPD est déposé pour un nettoyage.

Pour installer le FPD, suivre les étapes de la procédure de DÉPOSE dans l'ordre inverse.

ENTRETIEN

Tous les 321 500 km (200 000 mi), retirer et remplacer l'unité de filtration interne au centre du FPD par une unité propre. Le FPD ne nécessite pas d'être déposé.

DÉPOSE DE L'UNITÉ DE FILTRATION INTERNE

Pour retirer uniquement l'unité de filtration :

1. Retirer le cache-poussière sous le FPD.
2. Retirer les deux boulons du cadre du réchauffeur auxiliaire.
3. Laisser le cadre et le réchauffeur balancer vers le bas pour qu'ils n'entravent pas la dépose de l'unité de filtration, qui doit être retirée par le dessous du véhicule.
4. Retirer les deux colliers de type Marman d'autour du corps du FPD.
5. Glisser soigneusement l'unité de filtration centrale hors de l'assemblage.

POSE DE L'UNITÉ DE FILTRATION INTERNE

Pour installer l'unité de filtration du FPD, suivre les étapes de la procédure de DÉPOSE dans l'ordre inverse.

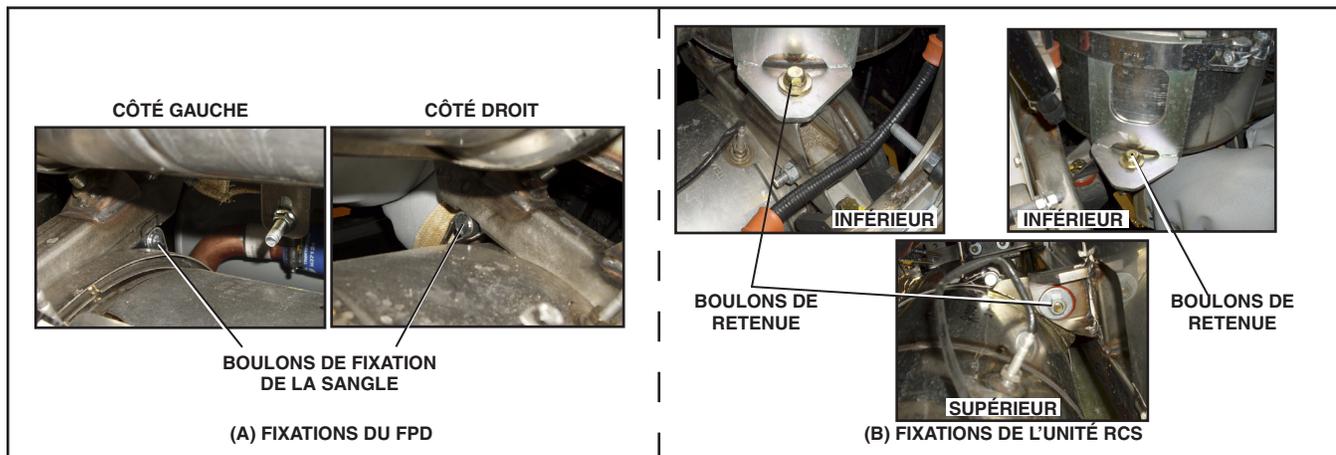


Figure 13 - Fixations du FPD et de l'unité RCS à la structure

RÉDUCTION CATALYTIQUE SÉLECTIVE (RCS)

Voir Figure 13 et Figure 14.

La réduction catalytique sélective (RCS) est une technique de contrôle des NO_x utilisée sur l'échappement de moteurs diesel. Ce procédé se caractérise par l'injection de fluide d'échappement diesel (un composé azoté qui se décompose rapidement en ammoniac) au-dessus d'un catalyseur dans l'échappement. L'ammoniac réagit avec les NO_x à des températures élevées et produit de l'azote (N₂) et de l'eau (H₂O), des gaz inoffensifs.



REMARQUE

L'unité RCS doit être utilisée uniquement avec du carburant diesel à très faible teneur en soufre. La concentration de soufre ne doit pas être supérieure à 15 ppm.



REMARQUE

La localisation, le routage, le radius et l'angle des câbles des capteurs sont très importants pour le bon fonctionnement du système d'échappement FPD et RCS. En aucun cas l'installation existante ne doit être modifiée.

DÉPOSE

Pour déposer l'unité RCS :

1. Déconnecter le harnais sur le côté de l'unité RCS.
2. Déconnecter le capteur de NO_x, situé dans le haut de l'aile *côté rue* du toit amovible du radiateur. Le capteur est accessible par le haut du toit amovible.
3. Retirer les deux sangles qui fixent l'unité RCS à la structure.
4. Retirer les boulons qui fixent la partie inférieure de l'unité RCS au cadre de montage.
5. Déconnecter le tuyau d'échappement vertical de l'unité RCS en retirant le collier à la sortie de l'unité RCS, puis en desserrant les boulons en U qui fixent le tuyau d'échappement à la structure.
6. Soulever et tourner légèrement l'unité RCS. Le retirer en une seule pièce par la porte d'accès au moteur arrière.

POSE

Pour installer l'unité RCS, suivre les étapes de la procédure de DÉPOSE dans l'ordre inverse.

ENTRETIEN

Le système RCS ne nécessite aucun entretien additionnel.

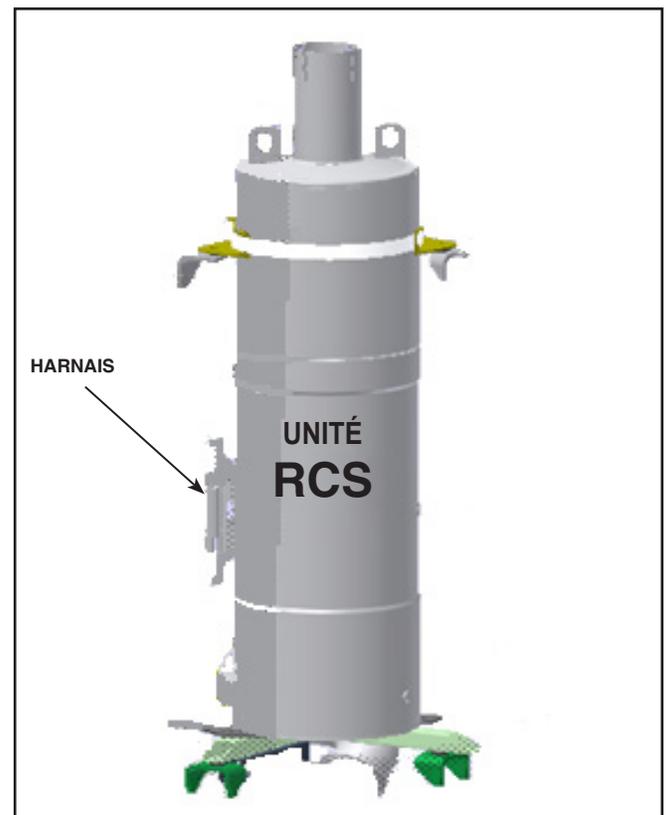


Figure 14 - Unité de réduction catalytique sélective (RCS)

JAUGE DE FLUIDE D'ÉCHAPPEMENT DIESEL (FED)

Une jauge de fluide d'échappement diesel (FED) est installée sur le tableau de bord pour indiquer le niveau de FED dans le système. Voir Figure 15.



REMARQUE

Lorsque le véhicule est équipé d'un système AIC (ADVANCED INFORMATION CENTER), l'information est plutôt affichée sur la fenêtre principale de l'afficheur du système. La présente section donne de l'information sur la jauge de FED installée sur le tableau de bord seulement. Pour plus d'informations sur la jauge de niveau de FED affichée sur l'écran AIC, voir la section 16-000 : SYSTÈME ELECTRIQUE 24 VOLTS de ce manuel.

La jauge indique le niveau de FED en pourcentage de la capacité maximale du réservoir de FED. Le pourcentage est indiqué au moyen d'une aiguille. Lorsque le niveau de FED dans le réservoir est bas, un voyant lumineux dans le bas de la jauge et le contour de la jauge s'illuminent de couleur ambre pour en avertir le conducteur. Il existe différents stades d'avertissement pour le système de FED. Lorsque le niveau indiqué par l'indicateur :

- est de 10 % et plus, la quantité de FED est suffisante. Le contour et le voyant de la jauge sont alors éteints.
- est de moins de 10 % mais supérieur à 5 %, le contour et le voyant de la jauge s'illuminent sans clignoter.
- est de moins de 5 % mais supérieur à 2,5 %, le contour et le voyant de la jauge clignotent.
- est de moins de 2,5 % mais supérieur à 0 %, le contour et le voyant de la jauge clignotent. Aussi, le voyant ambre **VERIFIER MOTEUR** sur le tableau de bord s'illumine et le couple moteur est réduit de 25 %.
- est de 0 %, le contour et le voyant de la jauge clignotent. Aussi, le voyant rouge **ARRETER MOTEUR** sur le tableau de bord s'illumine. À ce moment la logique de la limite de vitesse du véhicule s'active pour limiter la vitesse du véhicule à 7,5 km/h (5 mi/h), le couple moteur est réduit de 25 % et le régime du moteur est limité à 1100 tr/min.

Il est important de noter que la limite de 7,5 km/h (5 mi/h) ne se produit que lorsque le moteur est arrêté, puis redémarré. Par exemple, si le véhicule fait un long trajet et qu'en cours de route il manque de FED, tant et aussi longtemps que le conducteur n'a pas arrêté le moteur, le conducteur ne rencontrera qu'une perte de puissance de 25 % et le signallement des voyants appropriés.

Si par contre, le conducteur arrête le moteur lorsque le réservoir de FED est vide, le véhicule sera limité à 7,5 km/h (5 mi/h) au redémarrage du moteur. Lorsque le niveau du réservoir de FED est vide, le signal perte d'amorçage de la ligne FED (loss of DEF line prime) est activé. Le système essaiera de réamorcer la ligne FED. Si le réamorçage échoue deux autres fois, la logique de la limite de vitesse du véhicule s'activera.

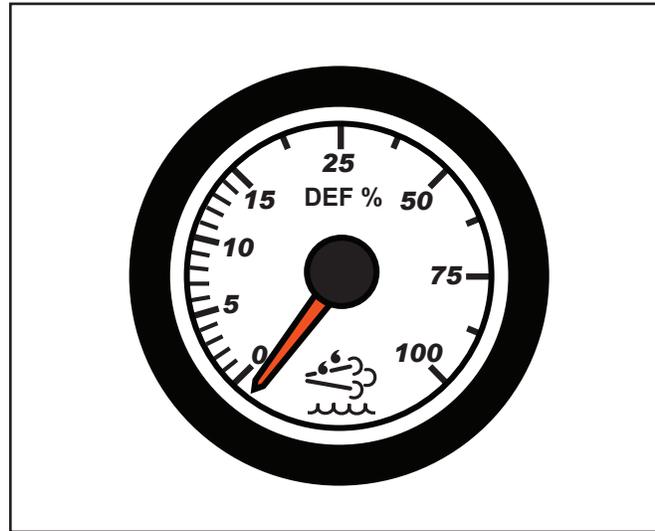


Figure 15 - Jauge de FED

SYSTÈME DE RECIRCULATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT (RGE)

Le système RGE capture une quantité mesurée de gaz d'échappement, puis le fait circuler dans un refroidisseur avant de le mélanger à l'air qui entre dans le cylindre. Il accroît ainsi la chaleur et réduit la concentration en oxygène dans la chambre de combustion tout en diluant l'air ambiant avec des gaz d'échappement refroidis. Pendant la combustion, le système RGE abaisse la température de la flamme, ce qui en retour réduit la production de NO_x, leur taux étant proportionnel à la température de la flamme.

Le turbocompresseur à géométrie variable (TGV) qu'utilise le système comprend une buse coulissante monopièce qui par son mouvement continu fait varier la puissance de la turbine et la quantité d'air fourni au moteur. Le TGV est utilisé de pair avec une soupape de commande de recirculation des gaz d'échappement afin de mesurer précisément la quantité de gaz d'échappement recyclés dans le système d'admission.

Pour plus d'informations sur le système RGE, voir la documentation du fabricant.

ENTRETIEN

Le système RGE ne nécessite aucun entretien additionnel.

TUYAUX D'ÉCHAPPEMENT

Les tuyaux d'échappement sont attachés au châssis à l'aide de boulons en U. Il y a trois points de fixation. Voir Figure 16.

Pour remplacer le tuyau d'échappement vertical, retirer les écrans thermiques puis desserrer les boulons suffisamment pour que le tuyau puisse être glissé par le haut de l'aile *côté rue* du toit amovible du radiateur (vers l'extérieur lors de la dépose, puis vers l'intérieur lors de la pose).

Les tuyaux d'échappement sur le dessus de l'unité RCS sont également couverts d'écrans thermiques, comme illustrés en Figure 3. Voir aussi Figure 16. Ces écrans aussi doivent être réinstallés si le tuyau d'échappement vertical est retiré.

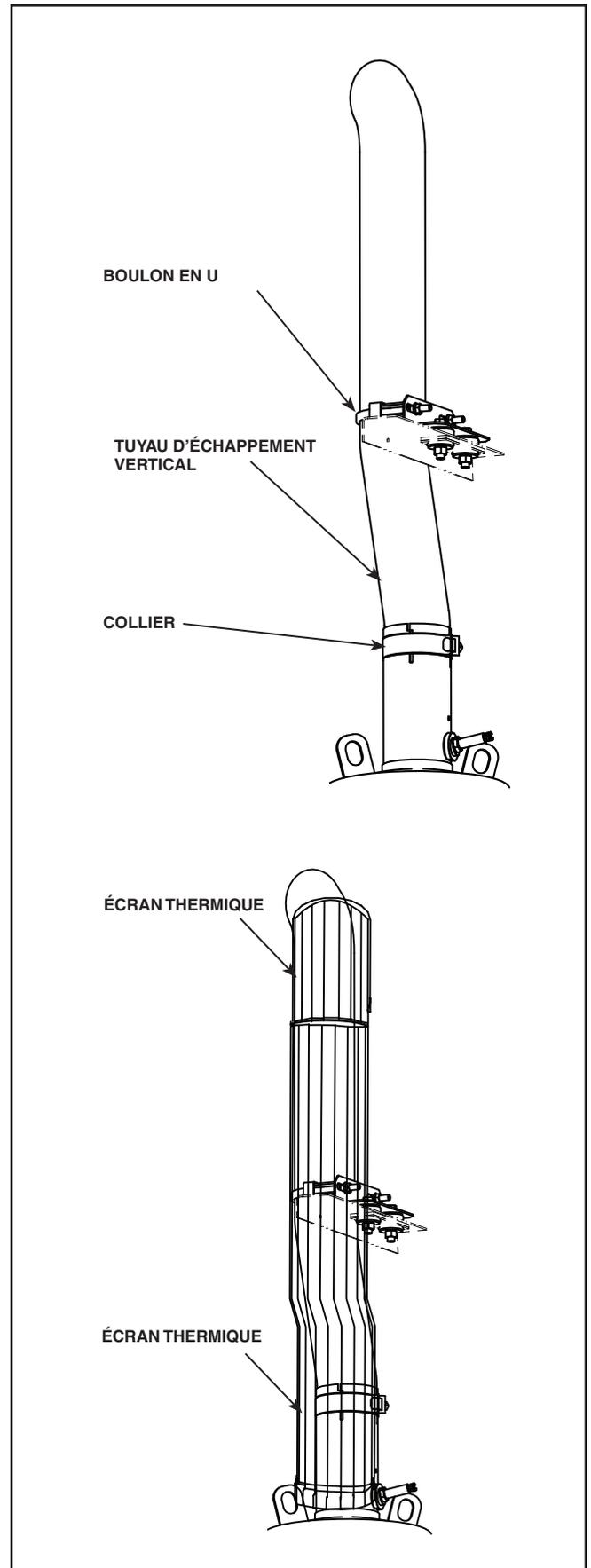


Figure 16 - Boulons en U et écrans thermiques

GUIDE DÉPANNAGE		
PROBLÈME	CAUSE PROBABLE	SOLUTION
Bruit inhabituel	a. Échappement cassé ou fissuré. b. Raccords desserrés ou endommagés.	a. Inspecter le FPD pour des bris ou des fissures. Si le FPD est irréparable, le remplacer. b. Inspecter le système d'échappement pour des supports cassés ou des fuites dans les joints d'étanchéité. Remplacer les pièces, si nécessaire.
Le système d'échappement est bloqué.	Le tuyau de sortie du FPD ou d'autres tuyaux sont bouchés.	Réparer ou remplacer les tuyaux.
Fumée de couleurs différentes sort de l'échappement.	a. Fumée bleue; de l'huile brûle. b. Fumée noire; mélange trop riche. c. La fumée blanche (vapeur), accompagnée d'une odeur; fuite dans le moteur.	a. Vérifier le moteur et faire une révision si nécessaire. b. Vérifier le système d'injection du moteur et ajuster si nécessaire. c. Vérifier les joints d'étanchéité du moteur et remplacer si nécessaire.
Performance du moteur réduite	Le système d'entrée d'air est bloqué.	Vérifier le système d'entrée d'air et retirer toute obstruction.
Consommation excessive de carburant.	Restriction dans le système d'entrée d'air.	Examiner les conduits pour des dommages ou des défauts. Vérifier pour des dommages aux capuchons d'étanchéité et pour une installation inadéquate des composants.
Consommation excessive d'huile	a. Restriction dans le système d'échappement. b. Les joints d'étanchéité du TGV sont endommagés.	a. Examiner la tuyauterie et le silencieux. b. Vérifier pour des dommages et remplacer, si nécessaire.
<ul style="list-style-type: none"> - Surchauffe de l'entrée d'air. - Surchauffe de la tête du moteur. - Surchauffe du moteur. - Perte de puissance. - Manque de puissance du moteur. - Perte de puissance du moteur (protection automatique). - TGV bruyant. - Surchauffe du TGV. - Température de l'huile trop élevée. 	Le FPD est endommagé ou en panne.	Vérifier et remplacer, si nécessaire.

Tableau 1 – Guide de dépannage