

2010-02 – Inspection de véhicules munis de moteurs certifiés EPA 2007 ou plus récents

Créé: 19 Novembre, 2008

Révisé: 19 Mai, 2010

Révisé: 27 Avril, 2017

Résumé

Le présent Bulletin d'inspection décrit la marche à suivre pour inspecter en toute sécurité les autocars, autobus, camions et tracteurs routiers dotés d'un moteur diesel conforme à la norme EPA de 2007 ou plus récente et muni d'un dispositif d'épuration en aval. L'inspecteur doit prendre note que sur ces véhicules, la température des gaz d'échappement est plus élevée, les différents composants du système d'échappement retiennent la chaleur plus longtemps et certains d'entre eux, dont le silencieux, sont plus gros et plus lourds que leurs prédécesseurs. L'inspecteur doit donc prendre les précautions d'usage lorsqu'il inspecte tout composant du système d'échappement dont la surface est chaude et il doit savoir également que le poids accru de ces composants rend nécessaire la vérification de leurs supports. Enfin, ces véhicules peuvent aussi être dotés de dissipateurs de chaleur, lesquels font entrer de l'air frais dans la tuyauterie d'échappement en amont de la sortie des gaz d'échappement – ce qui n'est pas considéré comme une fuite du système d'échappement. Tous les points qui viennent d'être abordés sont expliqués en détail ci-dessous.

Nouveautés concernant la sécurité et nouveaux composants à inspecter sur les véhicules dotés d'un moteur conforme à la norme EPA07/EPA10

- ◆ Le système d'échappement du moteur EPA07/EPA10 est plus chaud et retient la chaleur plus longtemps.
- ◆ Le silencieux standard est remplacé par de nouveaux composants comprenant des conduites de carburant supplémentaires, des injecteurs, des capteurs et des dissipateurs de chaleur dotés d'entrées d'air de refroidissement.
- ◆ Les supports et les ferrures de fixation sont de plus grandes dimensions.

Contexte

En 2001, l'Environmental Protection Agency des États-Unis, l'EPA, publiait un règlement définitif en vertu duquel les véhicules routiers utilitaires de poids moyen et lourd équipés d'un moteur diesel fabriqué le ou après le 1er janvier 2007 (dénommé ci-après moteur EPA07) devaient respecter les nouveaux niveaux d'émissions d'oxydes d'azote (NOx) et de particules (ou suies) révisés à la baisse. L'adoption de ce règlement a entraîné une vaste mobilisation interindustrielle dans le but d'atteindre ces niveaux d'émissions abaissés. Les raffineurs devaient, avant la mi-octobre 2006, produire et distribuer du carburant diesel ayant une teneur en soufre très faible (*Ultra Low Sulfur Diesel* ou *ULSD*), c'est-à-dire inférieure à 15 parties par million. Parallèlement, les constructeurs de moteurs et de camions devaient travailler à réduire les émissions à la sortie du tuyau d'échappement arrière.

Différents moyens ont été mis en œuvre pour y parvenir : augmentation de la pression de combustion, réduction de la température de combustion, augmentation de la recirculation des gaz d'échappement et

© 2017 Commercial Vehicle Safety Alliance Tous droits réservés.

2010-02 – Inspection de véhicules munis de moteurs certifiés EPA 2007 ou plus récents

ajout de nouveaux catalyseurs et filtres à particules au système d'échappement. En raison de ces améliorations, un système de refroidissement plus gros et une reconfiguration complète du système d'échappement sont devenus nécessaires.

Dispositifs de nouvelle génération

Conséquence de ce nouveau règlement, les autocars, autobus, camions et tracteurs routiers équipés d'un moteur EPA07 sont dotés de dispositifs de nouvelle génération que l'inspecteur doit connaître : nouveaux filtres et catalyseurs; nouveaux supports et tracés du système d'échappement; nouveaux tuyaux et flexibles d'échappement faits d'acier inoxydable pour hautes températures; nouveaux capteurs et câblage; flexibles de liquide de refroidissement et radiateurs plus gros; nouveau tracé des canalisations de carburant; et nouveaux systèmes de régulation de la température des gaz d'échappement, comprenant des protecteurs thermiques, des isolants et des dispositifs de refroidissement des gaz d'échappement.

Tous ces dispositifs, qu'ils soient d'origine ou qu'ils aient été installés pour une mise à niveau, doivent être solidement fixés au véhicule, comme n'importe quel composant des véhicules des générations antérieures. Les nouveaux systèmes de filtre d'échappement et de convertisseur catalytique peuvent peser plus de 90,72 kg (200 lb) et sont conçus pour résister aux températures élevées nécessaires à leur fonctionnement. Les supports de fixation sont eux aussi renforcés pour soutenir le poids des filtres à particules et résister aux vibrations et aux températures élevées auxquels ces filtres sont soumis. Les supports ne doivent pas être fendus, cassés ni lâches.

Figure 1 – Camion, autobus scolaire et un autocar équipés d'un système de nouvelle génération.



2010-02 – Inspection de véhicules munis de moteurs certifiés EPA 2007 ou plus récents

Température élevée des gaz d'échappement

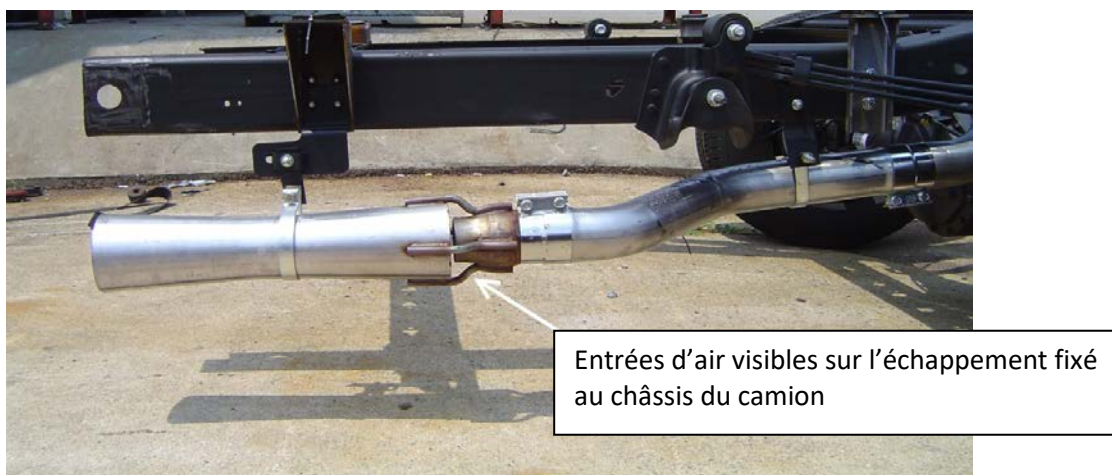
Les filtres à particules sont l'élément essentiel pour piéger les particules de fumée contenues dans les gaz d'échappement. Ils doivent être en bon état de marche pour que le véhicule respecte le règlement sur les émissions et puisse fonctionner à pleine puissance – si les capteurs du moteur indiquent une défectuosité ou l'absence d'un filtre à particules, le moteur va généralement perdre de la puissance au point où le véhicule peut tout juste « se traîner » jusqu'à un point de service. Les filtres à particules ne doivent pas être modifiés.

L'une des fonctions du filtre à particules est l'auto nettoyage, lequel s'effectue périodiquement par un processus appelé régénération. La régénération consiste à amener les gaz d'échappement qui traversent le filtre à particules à une température suffisamment élevée pour brûler proprement les particules de fumée emprisonnées. La régénération peut se faire de façon automatique lorsque par exemple le véhicule monte une côte ou qu'il circule à grande vitesse, comme sur l'autoroute. En revanche, si le véhicule doit effectuer des arrêts fréquents ou si, pour une autre raison, le moteur n'atteint pas un régime élevé et soutenu, une *régénération forcée* peut se révéler nécessaire. Le cas échéant, les commandes du moteur élèvent artificiellement la température des gaz d'échappement pour nettoyer le filtre. La régénération peut se faire pendant que le véhicule est à l'arrêt, mais le moteur doit être en marche.

Dissipateurs de chaleur

Bon nombre de véhicules équipés de filtres à particules sont aussi dotés de dissipateurs de chaleur. Ces dispositifs existent en différents modèles, mais leur fonction est la même : abaisser la température de sortie des gaz et dissiper la chaleur. La plupart des dissipateurs de chaleur sont conçus afin de faire pénétrer de l'air frais extérieur dans le flux de gaz d'échappement par des entrées d'air situées en amont de la sortie de l'échappement. Ces entrées d'air ne doivent pas être considérées comme des fuites d'échappement. Ces modèles sont autorisés, même lorsqu'ils sont installés à plus de 38,10 cm (15 po) de l'arrière d'un véhicule de transport de passagers. Des exemples de dissipateurs de chaleur sont montrés aux figures 2 à 4.

Figure 2 – Châssis pourvu d'un modèle type de dissipateur de chaleur.



2010-02 – Inspection de véhicules munis de moteurs certifiés EPA 2007 ou plus récents

Figure 3 – Modèle de dissipateur de chaleur avec entrées d'air à droite.



Figure 4 – Sortie d'échappement avec dissipateur de chaleur et entrées d'air avant visibles.



Désactivation de la régénération

Sur tous les véhicules, le conducteur peut mettre fin à la régénération en arrêtant le moteur. Par contre, après une régénération, les composants du système d'échappement demeurent chauds très longtemps en raison de leur forte rétention de chaleur. Il est nécessaire de prendre des précautions quand on travaille à

2010-02 – Inspection de véhicules munis de moteurs certifiés EPA 2007 ou plus récents

proximité de ces surfaces chaudes. En règle générale, les composants du système d'échappement des moteurs EPA07 ont une température de surface plus élevée et retiennent la chaleur plus longtemps que ceux des moteurs antérieurs à 2007.

Renseignements à l'intention du conducteur

L'inspecteur doit savoir que, sur certains véhicules, des commandes du système d'échappement se trouvent dans la cabine et permettent au conducteur de retarder ou d'empêcher complètement l'exécution d'une régénération. Toutefois, la régénération devra quand même se faire, pour les besoins d'entretien du système. Si elle ne se fait pas, le véhicule fonctionnera à puissance réduite et finira par s'arrêter. Ces commandes ont été prévues pour le cas où le véhicule serait arrêté dans un endroit qui ne se prête pas à une régénération à haute température des gaz d'échappement. On trouve dans de nombreux véhicules une affichette à l'intention du conducteur, comme celle ci-dessous, comportant des renseignements sur l'état du filtre d'échappement. La régénération du filtre à particules ne peut se faire si le moteur est arrêté.

Figure 5 – Exemple d'affichette à l'intention du conducteur sur le pare-soleil.

EMISSION SYSTEM INSTRUCTIONS				
 (Solid)	 (Flashing)	 (Flashing)	 (Solid)	
LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3	LEVEL 4	Exhaust System Temperature is HOT
Exhaust filter regeneration required.	Exhaust filter is full.	Exhaust filter is full. Engine performance LIMITED .	A serious engine problem has occurred. Exhaust filter may be overfull. Engine may SHUTDOWN soon.	 WARNING: Exhaust components and exhaust gas are at extremely high temperatures. When parking vehicle, keep away from people, or any flammable materials, vapors, or structures.
Drive on highway at highway speeds OR start *Parked Regeneration to prevent loss of engine power.	Pull vehicle safely off roadway and start *Parked Regeneration to prevent loss of engine power.	 WARNING: Pull vehicle safely off roadway and start *Parked Regeneration to prevent engine stopping.	 WARNING: Pull vehicle safely off roadway, turn on flashers, place warning devices, and STOP ENGINE . Seek service immediately.	
* See Operator's Manual for Further Details				
 WARNING: When performing *Parked Regeneration, make certain vehicle is safely off roadway and exhaust system is away from people, or any flammable materials, vapors, or structures. Parked Regeneration may increase engine speed.		 WARNING: Failure to follow these instructions may result in a loss of engine power, vehicle speed, increased exhaust temperatures, and may cause an accident or fire resulting in property damage, personal injury, or death.		

2010-02 – Inspection de véhicules munis de moteurs certifiés EPA 2007 ou plus récents

Orifices d'évacuation de l'eau

Les nouveaux systèmes d'échappement peuvent comporter des orifices permettant d'évacuer l'eau de pluie ou de condensation. Ces orifices sont nécessaires pour prévenir la corrosion interne et sont facilement reconnaissables lorsqu'ils sont présents sur un système d'échappement en acier inoxydable qui ne devrait pas présenter de perforations attribuables à la rouille. Ces orifices non plus ne doivent pas être considérés comme des fuites d'échappement. Les autres trous résultant de dommages physiques évidents (collision ou débris sur la chaussée) comme les fissures ou les déchirures pourraient être considérés comme des fuites.



Câblage des capteurs et alimentation des injecteurs de carburant

Comme nous l'avons mentionné dans la partie Dispositifs de nouvelle génération, les systèmes d'échappement de nouvelle génération sont munis de capteurs qui permettent de détecter si les filtres fonctionnent bien et s'ils ont besoin d'une régénération ou d'un entretien. Ces capteurs sont facilement reconnaissables à leur connexion au câblage électrique, conçu et installé en fonction des températures élevées qui règnent dans ce milieu. Par ailleurs, sur certains systèmes d'échappement, un dispositif injecte du carburant directement dans le système afin d'élever la température pour permettre la régénération.



2010-02 – Inspection de véhicules munis de moteurs certifiés EPA 2007 ou plus récents

Exigences du règlement EPA 2010

De nouvelles exigences pour les émissions des gaz d'échappement pour les véhicules neufs sont rentrées en vigueur avec l'EPA 2010. Le maximum d'émissions d'oxydes d'azote (NOx) en gr/hp par heures est passé de 1.2 en 2007 à 0.2 en 2010. L'industrie a développé 2 méthodes différentes pour atteindre le but.

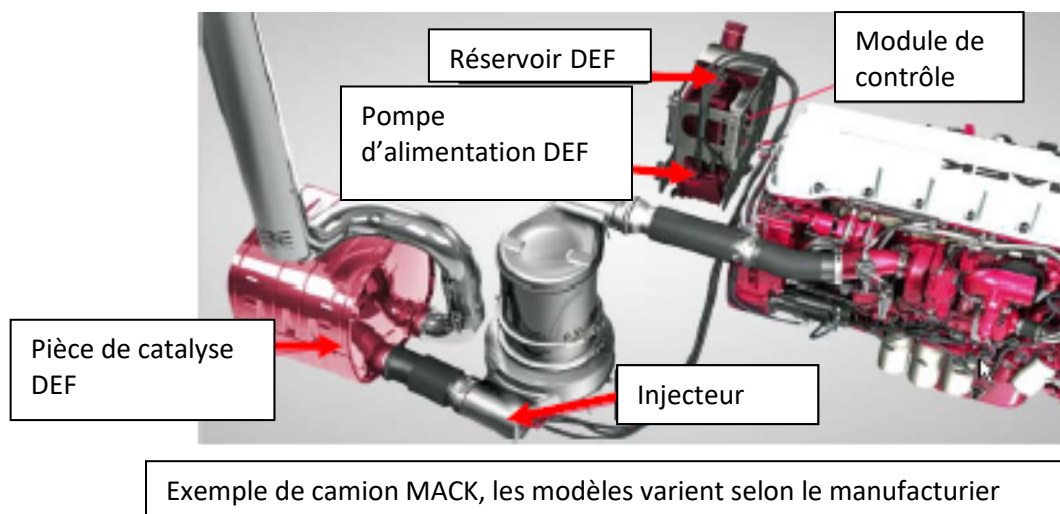
Une façon est appelée Réduction Sélective par Catalyse (SCR) utilisée en combinaison avec la recirculation des gaz d'échappement (EGR). La SCR est située en aval du filtre à particule. L'autre méthode utilise uniquement le système EGR qui recircule les gaz d'échappement dans l'admission d'air pour réduire les niveaux d'oxyde d'azote.

Le système SCR est utilisé par les manufacturiers suivants :

- Mack
- Paccard MX (DAF)
- Volvo
- Detroit Diesel (M-B)
- Cummings (tous les moteurs)

Lorsque le système EGR seulement est utilisé, il n'y a pas d'équipement spécifique qui est décelable pour l'inspecteur. Le seul manufacturier qui utilise uniquement l'EGR en ce moment est International/Navistar.

Lorsque le SCR est utilisé, un liquide pour échappement diesel (DEF) est injecté dans le système d'échappement en aval du DPF afin de réduire le niveau d'oxyde d'azote par traitement des gaz. (Le DEF est un fluide à base d'urée conçu pour les moteurs diésel).



2010-02 – Inspection de véhicules munis de moteurs certifiés EPA 2007 ou plus récents

Fonctionnement

L'urée est un liquide non dangereux qui se solidifie à -11 degrés Celsius. C'est pourquoi la température est suivie et régulée par des serpentins de chauffage installés dans le réservoir de DÉF. Lorsque requis, un jet d'urée (DEF) est injecté dans l'échappement. Lorsque les gaz d'échappement entrent en contact avec les particules de DEF, ils se transforment en ammoniac et dioxyde de carbone. Lorsque ce mélange entre dans le catalyseur DEF, il est de nouveau transformé en Azote et vapeur d'eau.

Réservoir de DEF

Il y a différentes capacités de réservoir de DEF (23, 50 et 87 Litres), la dimension dépend de la capacité en carburant du véhicule (380 L carb. /23 L DEF, 757 L carb. /50 L DEF, 1 136 L carb. / 87 L DEF).

Le DEF sèche et se cristallise s'il est laissé dans les canalisations, donc des systèmes utilisent de l'air sous pression pour purger les canalisations de DÉF. Les inspecteurs peuvent percevoir un crachotement d'une durée de 10 à 20 secondes, mais pouvant durer jusqu'à 2 minutes.

Le liquide de DEF

Le DEF peut être manipulé et entreposé sécuritairement. Il est non toxique, ininflammable et ne pollue pas. Lorsqu'entreposé à des températures extrêmes, il ne devient pas toxique. Il ne pose aucun risque pour les humains, les animaux, les équipements et l'environnement, lorsque manipulé convenablement.

Le DEF sera disponible en station-service et en fût de remplissage. Ces derniers seront de plus en plus communs sur les véhicules lourds. Ils seront transportés de façon similaire aux fûts de lave-vitre.

Étant donné que l'urée n'est pas une matière dangereuse, tout comme pour le transport des fûts de lave-vitre, il n'y a pas d'exigences supplémentaires pour les conducteurs.



2010-02 – Inspection de véhicules munis de moteurs certifiés EPA 2007 ou plus récents

Réservoirs de DEF



Le résidu blanc sous le col de remplissage est de l'urée séchée, un rinçage à l'eau suffit pour la faire partir. Il n'y a pas de soucis avec une marque semblable.

Conseils pour l'inspection

L'inspection des véhicules équipés d'un moteur EPA07 et 2010 doit se faire de la même façon que pour tout autre véhicule soumis à une inspection normalisée nord-américaine, à la différence que des précautions doivent être prises à proximité des surfaces chaudes du système d'échappement. Les supports et les ferrures doivent être solidement fixés. Voici un petit aide-mémoire des particularités de ces véhicules:

- Les composants du circuit de refroidissement moteur (tuyaux, radiateurs, supports, etc.) sont plus gros.
- Un filtre à particules et un convertisseur catalytique à oxydation pour moteur diesel remplacent le silencieux ou s'y ajoutent.
- La température des gaz d'échappement en cours de fonctionnement est beaucoup plus élevée.
- Les composants du système d'échappement restent chauds plus longtemps après l'arrêt du moteur.
- La tuyauterie d'échappement horizontale ou verticale peut comporter des dissipateurs de chaleur dotés d'entrées d'air.
- Des injecteurs de carburant, des conduites de carburant, des capteurs et des câbles électriques sont intégrés au système d'échappement.